



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
Faculdade de Motricidade Humana



Estratégias de Pesquisa Visual em Treinadores de Basquetebol

Uma análise sobre o nível de desempenho

**Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em
TREINO DE ALTO RENDIMENTO**

Orientador: Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

Júri:

Presidente

Professora Doutora Maria Leonor Frazão Moniz Pereira da Silva

Vogais

Professor Doutor Duarte Fernando da Rosa Belo Patronilho de Araújo

Professor Doutor António Paulo Pereira Ferreira

Rui Sousa Damas

2012

Agradecimentos

Ao Professor António Paulo Ferreira por ter, desde a primeira hora, aceite este projeto, acautelando dificuldades e problemas mas encarando-os de forma realista e assertiva. Obrigado por preencher os requisitos totais dum orientador, com a necessária dosagem entre a disciplina e autonomia.

Ao grupo de Autonomia e Inclusão do CIPER, em nome da Professora Doutora Maria Leonor Frazão Moniz Pereira da Silva, pela disponibilidade e atenção sempre demonstrada no empréstimo do instrumento *mobile eye*. Na mesma linha, agradeço à Cláudia Pires, Marina Sardeira e Sylvie Oliveira pelo apoio logístico e operacional necessário à requisição do instrumento.

Ao grupo do BIOLAD do CIPER, em nome do Professor Doutor Duarte Fernando da Rosa Belo Patronilho de Araújo pelo apoio financeiro necessário ao seguro do equipamento, para que este estudo pudesse ser tão ecológico tal como foi planeado. À mesma pessoa agradeço enquanto diretor do *SpertLab*, por disponibilizar os recursos informáticos relacionados com o *SportCode*®, bem como a disponibilização do acesso ao próprio laboratório, local privilegiado para a ciência e aprendizagem.

Quando refiro que o laboratório é um espaço propício à aprendizagem e desenvolvimento científico, a isso se deve às pessoas que o compõem. Agradeço à Ana Maria Abreu, Cristina Rosa, Luís Gonzalez, Ricardo Duarte, Vanda Correia, enquanto magníficos investigadores que me fizeram crescer neste ramo, por conversas para eles tão simples, mas para mim tão relevantes, investigador a dar os seus primeiros passos. Agradeço igualmente enquanto pessoas, por tornarem um espaço de trabalho num local prazeroso.

À Professora Doutora Vanda Correia, inicialmente, e ao Professor Doutor Ricardo Duarte, na continuação, por me introduzirem ao tratamento qualitativo das *RQAs*.

Aos Professores Doutores Paulo Noriega e João Barreiros pelas “conversas vadias nos corredores” sobre os mais diversos temas da minha tese e de outros (temas), que me permitiram aprender em “5 minutos” como não aprenderia em “5 horas de estudo”.

Aos treinadores, pois por melhor que fosse o instrumento, sem eles o estudo não teria sido possível. Num meio que conheço, nem sempre é fácil abrir as portas do nosso pavilhão para deixar entrar um estranho, quanto mais para mostrar a forma como exploro visualmente o jogo. Pelo contrário, os colegas treinadores receberam-me e disponibilizaram-se perentoriamente para participar no estudo, mostrando grande interesse nesta linha de investigação.

A todos os profissionais do “meu” mundo clínico que permitiram com mais ou menos “ferro”, mais ou menos “cicatriz” ultrapassar um difícil momento da minha vida. Se agora ir beber um copo de água é fácil, a vós vos devo.

À Faculdade de Motricidade Humana, em nome de todas as pessoas que a compõem, alunos, funcionários e professores. Pelo suporte e apoio dado na hora difícil e pelo contributo inegável na minha formação enquanto aluno, professor e pessoa. O tempo de afastamento fez-me recordar que é de facto a melhor faculdade do mundo.

Aos meus amigos Pericles e Tiago, amigos das concentrações de cadeiras de rodas. Obrigado pela entreaajuda e companheirismo na hora de ultrapassar as dificuldades do dia-a-dia numa recuperação morosa.

À família e aos amigos por estarem sempre lá e pelas visitas de hospital incessantes. Os 4 meses de recuperação passaram numa forma que sem vós não seria possível. Um agradecimento “balheilha” para os meus colegas de casa, Pedro Silva e João Santos.

À Mestre Marta Sofia Gaspar Rodrigues, mas antes de mais minha confidente e companheira, sempre pronta para dar o que tem e o que vai ter. Por mim te prejudicaste, para que pudesse ter mais um pouco do teu sorriso, da tua lagrima, da tua companhia e que momentos de tormento fossem iluminados pela tua presença. Por isso, pela tua compreensão, pelo teu altruísmo, pelo teu amor e por seres quem és, do fundo do meu coração o meu eterno obrigado.

Aos meus Pais, por tudo o que fizeram para que me sentisse e me tornasse numa pessoa plena, tanto neste ano, bem como em toda a minha vida. Um pedido de desculpas, pois nenhum Pai ou Mãe deveria passar por tal provação. Obrigado por me apoiarem nas escolhas e por, enquanto pais que são, ampararem quedas, aplaudirem sucessos e me tornarem na pessoa que sou hoje. Adoro-vos!!!

Resumo

O presente estudo pretendeu analisar (1) estratégias de pesquisa visual e (2) sequências visuais de treinadores de basquetebol com níveis distintos de desempenho durante a visualização de um jogo formal de 5x5. Foram analisados 8 sujeitos, subdivididos por diferentes grupos: um grupo de 4 treinadores de desempenho superior (*TOP*) e um de 4 treinadores de desempenho inferior (*BOTTOM*), tendo como critério a classificação das suas equipas no final do campeonato. O comportamento do olhar do treinador foi registado através do sistema *eye tracker*, instrumento *mobile eye* 1.35 (Applied Science Laboratories – ALS®), numa simulação de um episódio de jogo formal de 5x5 de basquetebol em situação de treino. Os resultados parecem indicar que os treinadores *TOP*: (a) realizam o processo de ancoragem, fixando um espaço vazio, para recolher informação através da visão periférica; (b) em situações de jogo aberto em campo todo ou meio campo, descentram a sua atenção da bola e intervenientes diretos (portador da bola e seu defensor) ao contrário dos treinadores *BOTTOM* que se centram nessa díade à volta do objeto bola; (c) dedicam mais tempo a verificar a concretização do lançamento, fixando o cesto e a bola durante mais tempo; (d) realizam, em situações de ressalto ofensivo, estratégias de busca visual através dum varrimento do campo visual, com muitas fixações de curta duração; (f) pesquisam a informação visual do envolvimento com maior determinismo e recorrendo com maior frequência a sequências que se repetem ao longo do tempo de observação; (g) recorrem preferencialmente ao espaço interpessoal como a categoria de início duma sequência de pesquisa visual, já os treinadores *BOTTOM* utilizam frequentemente a categoria atacante com bola nas sequências de pesquisa visual, bem como o atacante do lado da bola. Concluiu-se que treinadores de basquetebol com níveis distintos de desempenho apresentam diferenças nas estratégias de pesquisa visual e nas sequências visuais aquando da visualização duma situação de jogo formal de 5x5.

Palavras-chave: Estratégias de Pesquisa Visual, *Eye tracker*, Nível de desempenho, Treinador, Basquetebol.

Abstract

The present study aimed to analyze (1) visual search strategies and (2) visual sequences of basketball coaches with different levels of performance while watching a 5x5 game. There were 8 subjects which were divided into a group of 4 coaches of superior performance (*TOP*) and 4 coaches of inferior performance (*BOTTOM*), having as criteria those team's classification in the end of the championship. The behavior of the coach's eye was registered by an *eye tracker* system, *mobile eye* instrument 1.35 (Applied Science Laboratories - ALS ®), while watching a simulation of a formal basketball game 5x5 episode in a training situation.

The results seem to show that the *TOP* coaches: (a) did the strategy of "anchoring", fixating an empty space, to collect information through peripheral vision; (b) in situations of scrimmage drill all court and scrimmage drill half court, they decentralize their attention from the ball and direct players (the ball carrier player and his defender) unlike *BOTTOM* coaches who focus on the dyad around the object ball; (c) they spend more time verifying the throw's completion, fixating the basket and the ball much longer; (d) they perform, in situations of offensive rebound, visual search strategies through a visual scan of the visual environment, with many fixations of short duration; (f) they search the involvement's visual information with greater determination and using more frequently sequences that are repeated throughout the time of observation; (g) they mainly refer to the interpersonal space as the initial category of a visual search's sequence, however *BOTTOM* coaches frequently use the category "attacker ball carrier" in the sequence of visual search, and well as the "attacker on the side of the ball". It was concluded that basketball coaches with different performance levels differ in the strategies of visual search and visual sequences when they're watching a 5x5 game situation.

Keywords: Visual search strategies, *Eye tracker*, *Performance level*, Coach, Basketball.

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. PROBLEMAS METODOLÓGICOS DO ESTUDO DA PESQUISA VISUAL EM DESPORTO.....	9
1.2. PARA ONDE OLHAM OS TREINADORES? A PERGUNTA DE INVESTIGAÇÃO	12
1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO.....	12
2. MÉTODOS	13
2.1. PARTICIPANTES	13
2.2. PROTOCOLO EXPERIMENTAL	13
2.3. INSTRUMENTOS	14
2.4. ANÁLISE DOS DADOS.....	15
2.5. AMOSTRA.....	16
2.6. VARIÁVEIS	16
2.7. FIDELIDADE DA OBSERVAÇÃO	18
2.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
3. RESULTADOS.....	21
3.1. ANÁLISE DOS PARÂMETROS BÁSICOS DE PESQUISA VISUAL	21
3.2. ANÁLISE DOS PARÂMETROS ESPECÍFICOS DE PESQUISA VISUAL	23
3.2.1. <i>Número de episódios da direção do olhar</i>	23
3.2.2. <i>Duração dos episódios da direção do olhar</i>	25
3.2.3. <i>Número de fixações</i>	28
3.2.4. <i>Duração das fixações</i>	31
3.3. ANÁLISE DA RECORRÊNCIA CATEGÓRICA DA DIREÇÃO DO OLHAR.....	35
4. DISCUSSÃO	38
4.1. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA VISUAL EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO DOS TREINADORES	38
4.2. IDENTIFICAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE PESQUISA VISUAL EM TREINADORES DE BASQUETEBOL.....	41
5. CONCLUSÕES	42
6. INVESTIGAÇÕES FUTURAS.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	48
ANEXO A – OBSERVAÇÃO DAS FASES DO JOGO DE BASQUETEBOL.....	48
ANEXO B – SISTEMA DE OBSERVAÇÃO DO OLHAR DO TREINADOR DE BASQUETEBOL (SOOTB)	50

1. Introdução

A visão é um sistema sensorial que usamos para conhecer e interagir com o ambiente. É apontada como a mais relevante forma de percepção externa do controlo motor (de Oliveira, 2007; Gray, 2009; Sardinha, 1995), razão pela qual lhe é dada uma importância acrescida na atividade motora complexa, e em particular na prática desportiva (Gray, 2009; Matos, 2008). As estratégias de pesquisa visual são uma parte da percepção visual e caracterizam-se pela forma como os olhos são usados para pesquisar o cenário envolvente do sujeito, procurando a informação relevante para guiar a ação (Henderson, 2003). Saber para onde olhar, quando olhar, quanto tempo olhar e em que sequência o dever fazer, são não só, considerados aspetos decisivos para uma pesquisa visual eficaz (Matos, 2008), como também têm sido apontados como critérios de distinção entre peritos e não peritos da prática desportiva (Moreno, 2004).

O paradigma peritos/não peritos tem sido um dos mais experimentados no estudo das estratégias de pesquisa visual em desporto. Os atletas, mais do que todos os outros agentes da prática desportiva – treinadores e árbitros – têm sido sujeitos a diversos tipos de abordagem, procurando uma compreensão mais profunda sobre a forma como os peritos olham para realidade que os envolve. Fundamentados no facto dos atletas peritos decidirem e executarem melhor, os investigadores atribuem à forma como o sujeito explora visualmente o contexto, a razão para distinguirem a qualidade da sua prática. O número de fixações, a sua duração e as áreas para onde o olhar se dirige, buscando informação do envolvimento (áreas de interesse) têm sido os parâmetros de distinção entre atletas peritos e não peritos. Apesar disso, os estudos apresentam resultados contraditórios (Godinho, 1985, 1986; Piras, Lobiatti, & Squatrito, 2010; Williams & Davids, 1998; Williams, Davids, Burwitz, & Williams, 1994). No entanto, parece consensual que a localização do olhar e a duração das fixações são indicadores de excelência (Mann, Williams, Ward, & Janelle, 2007; Moreno, Reina, Luis, & Sabido, 2002), e ainda, que os jogadores experientes obtêm performances superiores na antecipação, fixando menos vezes a bola (i.e., o objeto do jogo) ou a sua trajetória (Godinho, 1985, 1986; Piras et al., 2010; Williams et al., 1994).

Ao contrário dos atletas, os treinadores não têm sido um alvo preferencial da investigação sobre pesquisa visual, ainda assim, os poucos estudos efetuados enfermam das mesmas contradições. Moreno *et al.* (2002) estudaram treinadores de ginástica experientes, verificando que estes apresentavam um menor número de fixações durante um intervalo de tempo mais longo e exibiam em simultâneo uma maior seletividade e inatividade na seleção. Os resultados

foram interpretados como uma manifestação de conhecimento das áreas mais importantes para retirar informação do envolvimento, e assim, ignorar áreas que não proporcionam informação tão relevante. Num estudo realizado em contexto de treino da natação, (Moreno, Saavedra, Sabido, Luis, & Reina, 2006) concluíram que os treinadores adaptavam as suas estratégias de pesquisa visual consoante a zona da filmagem (e.g., exterior ou subaquático) e a própria velocidade do filme (e.g., lento, normal ou rápido). No entanto, os resultados obtidos com treinadores de ténis não colhem a confirmação destas tendências. Moreno, Ávila, Reina, e Luis (2006) não detetaram nenhuma área de relevo na identificação do erro num estudo realizado com treinadores desta modalidade. Antes, Petrakis (1986) havia concluído que não existiam diferenças significativas no número e na duração das fixações quando comparados treinadores de ténis com experiências diferentes. O autor identificou diferenças significativas apenas quanto à duração das fixações, quando os treinadores observavam dois gestos distintos: batimento de direita e serviço. A duração das ações – o batimento de direita tem uma duração maior em relação ao serviço – foi a razão avançada para justificar o facto de os treinadores terem mais tempo para fixar o olhar.

Apesar de treinadores de experiências diferentes não se diferenciarem pelo número e pela duração das fixações, Petrakis (1986) demonstrou que os treinadores de ténis dirigiam o olhar para locais distintos. Os treinadores experientes utilizavam uma estratégia mais compacta, dirigindo o olhar para o centro do corpo do tenista, enquanto, os não-experientes mostraram uma maior dispersão. O autor percebeu que os treinadores experientes pareciam apresentar uma estratégia de antecipação na visualização de determinado objeto (e.g., braço ou bola) antes de ele surgir no seu ponto de fixação Petrakis (1986).

Mesmo desempenhando funções distintas, árbitros/juízes e treinadores parecem partilhar de características similares na forma como pesquisam o envolvimento com o olhar. Bard, Fleury, Carriere e Halle (1980) estudaram juízes de ginástica, verificando que estes realizavam um maior número de fixações para áreas mais dispersas quando à partida possuíam um desconhecimento prévio dos acontecimentos. Identificaram ainda que juízes peritos utilizavam estratégias de pesquisa visual mais eficientes associadas a uma performance com menos erros e fixações em menor número para áreas mais dispersas (Bard et al., 1980). Num estudo de Ruiz, Vaíllo, Luis, Sabido e Moreno (2004) os autores estudaram árbitros de basquetebol, verificando que os mais experientes realizavam fixações com maior duração e em menor número para áreas mais dispersas. As áreas de interesse dos árbitros de basquetebol pareciam dirigir-se com maior incidência para o atacante com bola e para o defensor e atacante, ambos

sem bola. Os resultados manifestaram-se contrários às expectativas, pelo facto do centro da pesquisa visual dos árbitros peritos não ser dirigido preferencialmente para o defensor do jogador com bola (Ruiz et al., 2004). Os autores constataram ainda que os árbitros fixaram mais vezes durante mais tempo para áreas que não eram da sua própria responsabilidade (Ruiz et al., 2004).

O estudo das estratégias de pesquisa visual em desporto aponta de facto para a necessidade de se analisar os locais para onde se olha, a sequência em que esse olhar se efetua e o tempo em que o olhar se fixa para esses locais. A investigação mostra igualmente que existem diferenças entre peritos e não peritos, sejam eles atletas, treinadores ou juizes. Porém, as tendências dessas diferenças parecem ser contraditórias. A literatura aponta claramente para a existência de problemas metodológicos que necessariamente deverão ser ultrapassados no estudo da pesquisa visual. A observação em vídeo e a análise dos comportamentos de pesquisa visual produzidos em tarefas de pouca representatividade tem sido criticada por muitos investigadores (Afonso, Mesquita, Garganta, McRobert, & Williams, 2011a; Al-Abood, Bennett, Hernandez, Ashford, & Davids, 2002; Matos, 2008; Reina, Luis, Moreno, & Sanz-Rivas, 2004). A necessidade de se utilizarem tarefas que reproduzam um valor ecológico acrescentado ao estudo da pesquisa visual pode ser um caminho necessário para, aos poucos, se encontrar um racional teórico consistente no sentido de clarificar para onde olhar, quando e quanto tempo olhar e em que sequência o fazer, independentemente do ator se tratar de um atleta, árbitro ou treinador.

1.1. Problemas metodológicos do estudo da pesquisa visual em desporto

Independentemente do atleta, treinador ou árbitro, a verdade é que a dificuldade para encontrar um quadro referencial teórico consensual no estudo das estratégias de pesquisa visual tem sido dificultada pela utilização de caminhos metodológicos distintos. Os estudos realizados com atletas utilizam tarefas motoras completamente distintas do ponto de vista do seu objetivo e controlo – comparam-se frequentemente tarefas abertas e tarefas fechadas. São tarefas oriundas de modalidades desportivas que elas próprias são também distintas, e por si só, limitam qualquer tipo de analogia. Os poucos estudos efetuados com treinadores refletem igualmente os mesmos problemas. A estes factos, acresce a descrição de tarefas experimentais que se socorrem do visionamento em vídeo, fazendo uso de dispositivos estáticos para a recolha dos parâmetros de pesquisa visual, como por exemplo a utilização de vídeos em monitores ou telas.

Na atualidade, parece evidente que a utilização de tarefas experimentais ecológicas, será possível, na razão direta do avanço tecnológico que os nossos tempos têm ditado. No entanto, a realidade em que estes estudos têm existido permite a sistematização de um conjunto de referências críticas, que importa descrever de forma breve:

- (1) São estudos que sobrestimam as exigências temporais do tratamento de informação pelos desportistas experientes (Afonso, Mesquita, et al., 2011a; Piras et al., 2010);
- (2) Propõem ao sujeito um modelo bidimensional de análise do mundo observado, ao contrário do modelo tridimensional em que se baseia mundo real (Moreno, Ávila, et al., 2006);
- (3) Não contemplam a presença de informação sensorial, que se sabe de fundamental importância para a realização das ações e para a tomada de decisões, por exemplo, a informação auditiva que está presente nas situações de jogo (Matos, 2008), e por último;
- (4) Alteram as estratégias de pesquisa visual dependendo da forma, do tamanho e do tipo e qualidade das telas e projeções utilizadas (Al-Abood et al., 2002; Reina et al., 2004).

As tarefas motoras têm diferenças, assim como as diferentes modalidades desportivas em que a investigação se tem dedicado. Provavelmente, não será fácil encontrar um referencial teórico que caracterize as estratégias de pesquisa visual do jogador de basquetebol e do atleta de ginástica, pela natureza interna das próprias atividades. No entanto, parece possível amenizar este quadro de contradições, utilizando tarefas experimentais ecológicas ou avançando para tarefas que possuam um maior grau de representatividade da prática dos diferentes atores desportivos – atletas, treinadores ou árbitros. O uso de equipamentos de *eye tracker* capazes de recolherem informação da pesquisa visual no terreno desportivo tem evoluído significativamente nos últimos anos. São equipamentos que induzem no sujeito uma possibilidade de mobilidade acrescida, facilitando-lhe a sua participação como um ator da tarefa desportiva propriamente dita. Para além disso, são equipamentos que facilitam a utilização de graus de liberdade da cabeça bastante mais amplos, sem que os processos de calibragem da parametrização visual sejam comprometidos. Na verdade, o uso generalizado deste tipo de equipamento já é corrente, verificando-se a existência de alguns trabalhos que procuram caracterizar as estratégias de pesquisa visual em situação de jogo. Estudos basicamente efetuados na perspetiva dos atletas. Duma forma sintética os autores dos estudos concluíram que os atletas utilizam estratégias de pesquisa visual distintas,

dependendo da natureza da tarefa (fechada ou aberta) (Martell & Vickers, 2004), do seu nível de experiência e nível de jogo (Afonso, Mesquita, Garganta, McRobert, & Williams, 2011b).

Afonso, Mesquita, Garganta, McRobert e Williams (2011) verificaram que a jogadora defesa de voleibol em situação de jogo, enquanto observava uma situação de ataque raramente voltava ao mesmo local e que as situações que envolvem sequências de ataque rápido demonstravam fixações com duração significativamente inferior relativamente às restantes sequências de ataque. Apesar de reduzida em termos absolutos, os autores destacam uma frequência de 18% de fixações direcionadas para áreas que se podem considerar *visual pivots* (e.g., espaço entre o passador, a bola e o atacante central). Esta ideia tinha sido antes defendida por Al-Abood *et al.* (2002) designando-lhe como um processo de ancoragem visual (i.e., fixação numa área para que se recolha informação através da visão periférica). Num outro estudo realizado Afonso, Mesquita, *et al.* (2011b), os autores compararam jogadoras de voleibol de diferentes idades, enquanto observavam uma situação de ataque a partir da fase de defesa. As jogadoras mais jovens focaram a sua atenção em menos fontes de informação (i.e., áreas de interesse) do que as atletas mais velhas, demonstrando-se por isso menos seletivas. No entanto, fixaram por períodos mais longos cada localização, sendo sugerido pelos autores que as atletas necessitaram de mais tempo para recolher a informação necessária. Os investigadores chamaram à atenção para a existência de diferentes estratégias de pesquisa visual em função do distinto nível de jogo que os jovens apresentam (Afonso, Mesquita, *et al.*, 2011b). Martell e Vickers (2004) sugerem que nos desportos abertos (e.g., futebol, hóquei no gelo ou basquetebol), em que os movimentos táticos estão associados a elevadas exigências de pressão temporal, os jogadores peritos mostram-se capacitados para eficientemente codificarem o envolvimento com base em pistas, utilizando uma série de rápidas fixações para locais precisos. Conseguem igualmente reconhecer pistas críticas em ambientes familiares e dessa forma facilitar a tomada de decisões mais apropriadas. Desta forma, os autores concluíram que em ações táticas defensivas no hóquei no gelo observa-se um comportamento do olhar diferente do que tem sido apresentado na literatura em estudos feitos com tarefas fechadas, em que os executantes peritos selecionam um alvo único através de fixações longas. Martell e Vickers (2004) acrescentam ainda que os jogadores peritos utilizaram dois tipos de estratégias de pesquisa visual consoante o momento da jogada: numa fase inicial utilizaram fixações de curta duração para locais específicos, e numa segunda fase, fixações longas para locais de estabilidade relativa já na fase final da jogada (aproximadamente 30%, cit op. Martell & Vickers, 2004).

1.2. Para onde olham os treinadores? A pergunta de investigação

Os poucos estudos que se conhecem sobre o estudo das estratégias de pesquisa visual dos treinadores têm origem em desportos onde a estrutura do rendimento dos atletas possui um carácter individual. O estudo de Petrakis (1986), realizado com treinadores de ténis, é o único que se conhece na literatura da especialidade com tarefas de maior aproximação ao contexto de jogo. Não se conhecem referências científicas sobre o modo como os treinadores dos jogos desportivos coletivos captam informação do envolvimento através da percepção visual.

Com efeito, os treinadores usam a observação como uma ferramenta fundamental da sua atividade de *coaching*. O diagnóstico, a análise e o *feedback*, mas porque não dizê-lo, todo o relacionamento do treinador com o treino e competição assenta no uso da visão e das suas qualidades de observação. Através delas, o treinador colhe a informação mais relevante, gerindo-a na busca das decisões que melhor se ajustem aos diferentes contextos e problemas com que se depara. Perante o vazio científico relacionado com o estudo das estratégias de pesquisa visual dos treinadores nos jogos desportivos, importa estudar a forma como se comportam os parâmetros de pesquisa visual dos treinadores nos seus específicos contextos desportivos. Para onde olham os treinadores quando dirigem uma situação de jogo? As referências de pesquisa visual variam consoante a fase do jogo que o treinador observa? O treinador olha essencialmente para a bola, para os atacantes ou para os defensores? Será possível encontrar padrões no modo como os treinadores pesquisam o envolvimento competitivo que o rodeia?

Estas perguntas não têm ainda resposta no quadro do estudo da pesquisa visual. Para uma melhor compreensão da função didática e metodológica que o treinador possui na condução do treino, a resposta a estas perguntas pode desempenhar uma função de grande importância. Particularmente no quadro da formação de treinadores, em que o contraste entre o que se instrui, observa e para onde se olha pode ter um potencial de interesse acrescido.

1.3. Objetivos do estudo

Imerso no quadro de contradições teóricas sobre o estudo das estratégias de pesquisa visual, e diante dos problemas metodológicos que esta linha de investigação tem levantado, o presente estudo tem por objetivo a análise das estratégias de pesquisa visual de treinadores de basquetebol com distintos níveis de desempenho. De forma mais concreta definem-se dois objetivos específicos:

- (1) perceber se treinadores com diferentes níveis de desempenho se distinguem pelas características das estratégias de pesquisa visual que usam,
- (2) procurar sequências de pesquisa visual que possam indicar o modo como o treinador explora visualmente o envolvimento nestes contextos desportivos.

2. Métodos

2.1. Participantes

Neste estudo participaram de forma voluntária 8 treinadores de equipas de basquetebol masculinas do escalão de sub-18 (idade: 40; +/-6.80 anos). As equipas e os respetivos treinadores integraram o campeonato nacional da zona sul na época desportiva de 2010-2011. O termo de consentimento livre e informado foi obtido previamente à participação na experiência. Esta decorreu de acordo com os pressupostos da comissão de ética, impostos pela Faculdade de Motricidade Humana – Universidade Técnica de Lisboa.

2.2. Protocolo experimental

A experiência constou da simulação de um episódio de jogo formal de 5x5 no basquetebol em situação de treino. A sessão foi convenientemente combinada de acordo com a disponibilidade de cada sujeito e ocorreu no local em que habitualmente as equipas treinavam. Previamente à observação da situação de jogo, o treinador era convidado a definir o “cinco” que faria parte do seu objeto de análise/observação (i.e., a sua equipa) e o “cinco” que constituía a equipa adversária. Após o processo de calibração dos instrumentos, cada treinador foi sujeito a um período de 2 minutos de observação do jogo com o uso do sistema *eye tracker*. Neste período eram recordados os procedimentos da experiência e ao mesmo tempo consistia uma primeira adaptação à utilização dos instrumentos e recolha. Após esse período, os sujeitos colocavam-se no prolongamento da linha de meio campo, a meio metro da linha lateral e observavam num período de 5 minutos uma situação de jogo formal em 5x5 em campo todo de acordo com as regras oficiais da FIBA 2010/2011¹. Os deslocamentos e movimentos dos treinadores durante o episódio de jogo foram limitados à área descrita na figura.

¹ <http://www.fiba.com/downloads/Rules/2010/OfficialBasketballRules2010.pdf> acedido a 29 de Outubro de 2010

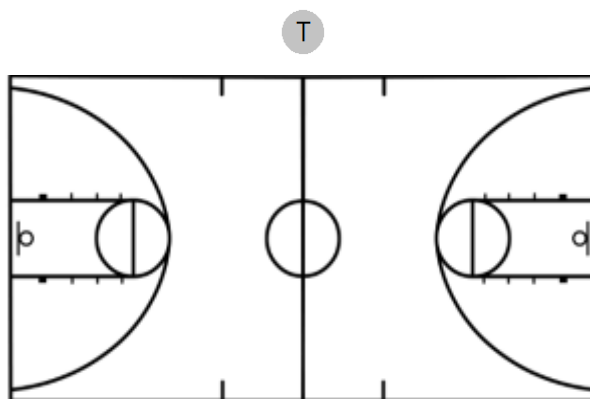


Figura 1. Posicionamento do treinador relativamente ao campo e área por ele ocupada.

Foi igualmente limitada a sua intervenção na situação de jogo, não podendo ser interrompida e nem os jogadores sujeitos a qualquer tipo de *feedback*. No entanto, no espaço em que os seus deslocamentos e movimentos estavam limitados, os treinadores podiam mover-se, colocar-se e orientar o seu corpo e cabeça de forma totalmente liberta de constrangimentos. Não existiu nenhuma interferência do investigador sobre as opções táticas utilizadas na decorrência do jogo formal de 5x5 que ficaram totalmente ao critério de cada treinador e definidas juntamente com a sua equipa antes da aplicação do protocolo.

2.3. Instrumentos

O comportamento da pesquisa visual dos treinadores foi recolhido através do sistema de *eye tracker* designado por *Mobile eye* Versão 1.35 (ASL – Applied Science Laboratories®). Trata-se de um instrumento que permite a recolha dos movimentos oculares a uma frequência de 60Hz, intercalando imagens tiradas a partir de duas câmaras: uma das câmaras monitoriza o olho, enquanto a outra, a designada câmara da cena grava o ambiente que está a ser observado pelo sujeito (Gravador - Sony GV-D100E Sony Cassete Digital Vídeo RecVÍdeo). Ambas as imagens são registadas na fita de vídeo digital pela alternância de *frames*, ajustando-se para uma amostragem real funcional de 30Hz. O sistema de precisão do instrumento é de 0,5 graus de ângulo visual, sendo o alcance visual de 50 graus na horizontal e 40 graus na vertical. O *Mobile eye* usa uma técnica de rastreamento/pesquisa do olhar conhecida como *Dark Pupil Tracking*. Este método consiste na relação entre duas características do olho, a pupila e o reflexo corneano², que permite o cálculo do local para onde o sujeito está a fixar o olhar dentro do seu campo visual (Duchowski, 2003). Desta forma, o uso do instrumento implicou previamente a cada utilização individual um processo de calibração onde se pedia ao

² O reflexo da incidência duma luz na córnea.

sujeito a definição de 5 pontos não colineares. Após a definição desses pontos, era feita uma verificação correta da localização do cursor para o sítio que o sujeito estava a dirigir o olhar.

2.4. Análise dos dados

Recolhidos os materiais de investigação foi efetuado um primeiro rastreio dos vídeos produzidos com o objetivo de ser perspectivada a melhor forma de caracterizar o olhar do treinador. Os vídeos foram posteriormente divididos em vários episódios (*clips*) que respeitaram o acordo com três situações típicas que se percebeu gerar pela natureza ecológica da recolha dos dados. Desta forma e com recurso ao SportsCode Pro® as imagens captadas foram divididas por: Ataque em Campo Todo (ACT), Ataque em Meio Campo (AMC) e Participação no Ressalto Ofensivo (PRO) (ver anexo A). A equipa escolhida pelo treinador como a “*sua equipa*”, ie, o seu “*cinco*”, foi o critério utilizado para, separar em cada episódio de 5 minutos de jogo, os diversos clips referentes às três situações designadas.

Selecionados os *clips* sob os quais iria ser feita a análise do olhar do treinador, o ASL Results (ASL®) permitiu transformar o *output* produzido pelo software *Eye Vison* (ASL®), numa lista temporal com as fixações realizadas pelos sujeitos ao longo do vídeo. Assim, foi possível ter acesso às fixações e respetivas durações produzidas pelos treinadores em cada situação de jogo definida, ie, em cada *clip* anteriormente selecionado.

Obtidas as fixações em cada clip efetuado no software SportsCode Pro®, foi caracterizado categoricamente o olhar do treinador. Construiu-se e aplicou-se o que se designou por Sistema de Observação do Olhar do Treinador de Basquetebol – SOOTB (ver anexo B), com as seguintes categorias: Bola(B), Cesto-Tabela(CT), Atacante com bola(AB), Atacante do lado contrário da bola(ALC), Atacante do lado da bola(ALB), Defensor do portador da bola(DB), Defensor do lado da bola(DLB), Defensor do lado contrário da bola(DLC), Espaço Interpessoal sem Bola(EISB), Espaço Interpessoal com Bola(EIB), Outros(O). Obteve-se por esta via uma série temporal categórica das áreas de interesse para as quais o sujeito dirigiu o olhar ao longo de cada *clip* de jogo selecionado. Definidas as áreas de interesse, foram definidos numa primeira análise dois parâmetros: o número e a duração dos episódios de direção do olhar sobre as áreas de interesse na cena em observação. Nestas foram igualmente calculadas o número de fixações e a duração das fixações sobre áreas de interesse.

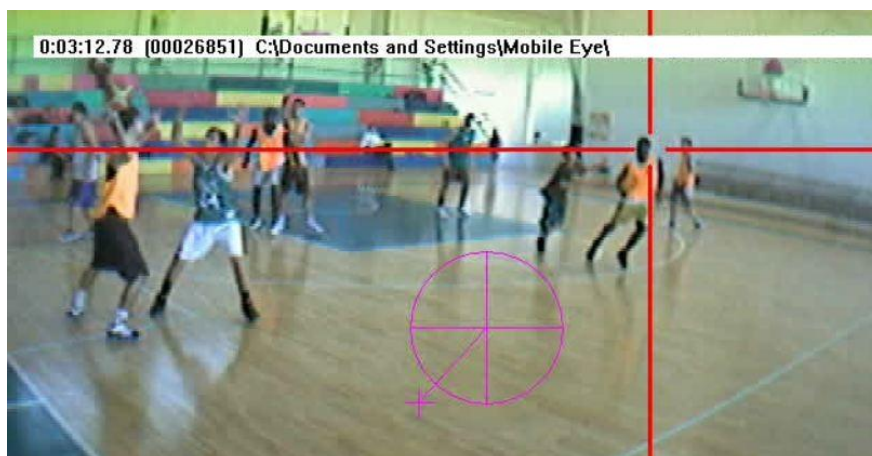


Figura 2. Imagem exemplo do vídeo, referente a uma situação de ataque em meio campo, a codificar pelos sistemas de observação. As guias verticais e horizontais que quase se interseitam indicam o local da cena para o qual o sujeito está a dirigir o olhar. O círculo e as guias associadas indicam que o instrumento está a mensurar o diâmetro da pupila.

2.5. Amostra

Dos 8 treinos recolhidos foram identificadas um total de 125 fases de jogo em que a equipa que os sujeitos seleccionaram estava na fase de ataque. Nesta foram identificadas 54 episódios em situação de ataque em campo todo, 24 em ataque em meio campo e 47 em situação de ressalto ofensivo.

2.6. Variáveis

Variável independente

De acordo com os objetivos formulados, o nível de desempenho dos treinadores foi considerado como a variável independente. Entendeu-se que o nível de desempenho das equipas na participação da competição em que estavam inseridas representaria uma forma indireta do desempenho dos seus treinadores. Assim, os 8 treinadores participantes neste estudo foram divididos em dois grupos, tendo por critério a classificação final pelas respetivas equipas na fase Sul do Campeonato Nacional de basquetebol do escalão de Sub-18 masculino: nível *TOP* (*TOP*), os treinadores que se classificaram do 1º ao 4º lugar (anos de experiência $M=21$ anos, $DP=9.49$ anos); nível *BOTTOM* (*BOTTOM*), os restantes treinadores que se classificaram do 5º ao 8º lugar (anos de experiência $M=12$ anos, $DP=2,83$ anos).

Variáveis dependentes

As variáveis dependentes foram extraídas e calculadas a partir dos *clips* de vídeo seleccionados em cada situação de jogo considerada – Ataque em Campo Todo, Ataque em Meio Campo e

Participação no Ressalto Ofensivo. Foram designadas dois tipos de variáveis dependentes: os parâmetros básicos e os específicos de pesquisa visual.

Parâmetros básicos de pesquisa visual

Constituem-se como sendo os parâmetros que se medem independentemente do objeto de observação. Para efeitos deste estudo, trata-se de um parâmetro típico que tem sido utilizado pelos autores que se têm debruçado pelas estratégias de pesquisa visual (Moreno, Ávila, et al., 2006; Moreno et al., 2002; Moreno, Saavedra, et al., 2006; Petrakis, 1986): a fixação. Por definição, a fixação ocular é entendida como um período de pelo menos 100 milissegundos durante o qual o ponto para onde se está a olhar não muda por mais de 3° de ângulo visual (Vickers, 2007). Nesta análise foram definidas duas formas de mensuração deste parâmetro: o número de fixações, que representa o número de ocorrência de fixações oculares, e a sua duração, que mede a unidade de tempo em que a fixação ocorre. ;

Parâmetros específicos de pesquisa visual

Estes são parâmetros relacionados com o objeto e o contexto de observação do sujeito, por outras palavras, são específicos da tarefa em que o sujeito se envolvia. A sua determinação foi estabelecida através do SOOBT, o qual categorizou o olhar do treinador em função das áreas de interesse que a especificidade do cenário de observação continha.

Como parâmetros específicos de pesquisa visual foram definidos quatro indicadores:

- número de episódios da direção do olhar, o número de vezes que o sujeito dirigiu o olhar para as categorias previamente estipuladas. Diversos estudos apresentaram esta variável como relevante para o estudo do comportamento do olhar do treinador (Moreno, Ávila, et al., 2006; Moreno, Saavedra, et al., 2006; Petrakis, 1986);
- duração dos episódios da direção do olhar, a duração dos momentos em que o sujeito dirigiu o olhar para as categorias definidas. Embora não tenha sido descrita em nenhum dos estudos revistos, este parâmetro é utilizado para complementar o parâmetro duração das fixações sobre áreas de interesse da cena observada;
- número de fixações sobre áreas de interesse da cena, trata-se da intersecção entre as fixações e os episódios da direção do olhar sobre áreas de interesse do cenário observado, referindo-se concretamente ao número de fixações que ocorrem sobre as

categorias previamente definidas. Este parâmetro foi igualmente estudado por Moreno, Ávila, et al. (2006), Moreno et al. (2002) e Petrakis (1986)

- duração das fixações sobre áreas de interesse da cena, sendo caracterizada pela intersecção entre as fixações e os episódios da direção do olhar sobre áreas de interesse, referindo-se concretamente à duração das fixações que ocorrem sobre as categorias consideradas. Este parâmetro foi estudado por (Moreno et al., 2002) e apresentado como muito pertinente para o estudo da pesquisa visual do treinador (Moreno, Ávila, et al., 2006).

2.7. Fidelidade da observação

A fidelidade intra-observador foi testada em dois momentos. Num primeiro momento, aquando da realização dos *clips* correspondentes às três situações de jogo consideradas. Num segundo momento, para a testagem do SOOTB, e nesse sentido, categorizar o olhar do treinador no quadro da especificidade do basquetebol. Os procedimentos de seleção dos materiais de investigação sobre os quais foi produzida a fidelidade intra-observador foram basicamente idênticos em ambos os momentos: primeiro, foram selecionados de modo aleatório 20-30% dos vídeos constantes da amostra; segundo, foram efetuadas duas observações intervaladas por uma semana entre si, dos vídeos selecionados; e por fim, efetuou-se testagem dos níveis de concordância entre esses dois momentos.

Em ambos os casos foram utilizados o coeficiente de correlação intra-classe (ICC) e a medida de concordância Kappa de Cohen. A utilização do ICC foi utilizada para a aferição dos níveis de concordância entre os tempos iniciais e finais de cada categoria nos dois momentos de fidelidade considerados. Por outras palavras, testou-se o momento inicial e final da observação das categorias consideradas quando se produziu os cortes às três situações de jogo e no segundo momento em que se testou a duração das categorias registadas no âmbito do SOOTB. A utilização do ICC justificou-se por se entender ser a melhor medida de correlação entre duas medidas distintas e repetidas sobre o mesmo evento/comportamento (Pestana & Gageiro, 2005). A análise de concordância da categorização dos comportamentos observados foi efetuada com o recurso da medida de concordância Kappa de Cohen, por se tratarem tão somente de medidas categóricas (Pestana & Gageiro, 2005).

Relativamente à identificação das fases do jogo, os valores de fidelidade de ICC para os tempos iniciais e finais, bem como o valor de Kappa de Kohen foram totais. Isto é, obtiveram o valor de

1, o que atesta a fidelidade intra-observador na divisão dos clips que fazem parte desta amostra.

No mesmo sentido, resultados idênticos foram encontrados na tabela 1 relativamente ao SODOT. Os valores comprovaram a existência de uma forte associação entre a primeira e a segunda observação e em ambos os momentos de fidelidade testados, o que atesta a fidelidade intra-observador do sistema de observação e na sua respetiva utilização.

Tabela 1. Resultados da fidelidade intra-observador do sistema de observação SODOT entre a 1ª e a 2ª observação, segundo o Kappa de Cohen e o Coeficiente de Correlação Intra-Classe.

ICC		Kappa
Tempo inicial	Tempo final	Cohen
0.993	0.992	0.996

2.8. Análise estatística

A comparação dos parâmetros caracterizadores das estratégias de pesquisa visual – parâmetros básicos e específicos – em função do nível de desempenho dos treinadores foi efetuada com o recurso ao tratamento descritivo em relação a uma medida de tendência central - a média – e a algumas medidas de dispersão – desvio padrão, amplitude e coeficiente de variação. Estes valores foram determinados para todos os parâmetros em cada um dos episódios, seguidamente em função de cada sujeito – treinador –, para a partir daqui se caracterizarem os dois grupos em análise. O coeficiente de variação foi interpretado de acordo com a referência Pestana e Gageiro (2005), segundo a qual classifica a existência de uma fraca, moderada e elevada dispersão em função dos valores abaixo de 15%, entre 15 e 30% e acima de 30%. Ao longo da apresentação dos resultados os valores de coeficiente de variação com uma dispersão elevada encontram-se sublinhados. Relativamente aos parâmetros específicos das estratégias de pesquisa visual os valores de coeficiente de variação são apresentados através da média do grupo de treinadores relativamente a cada situação de jogo.

Relativamente aos parâmetros básicos foi determinado para o número de fixações um valor relativo, possível de comparar. Foi determinada uma proporção entre o número de fixações por minuto de episódio. Quanto à duração das fixações foi determinado o tempo médio em milissegundos de cada fixação. Quanto ao desvio padrão das fixações foi determinado o desvio padrão da duração em milissegundos de cada fixação.

No que se refere aos parâmetros específicos de pesquisa visual, o número de episódios da direção do olhar e o número de fixações foram mensuradas através da frequência relativa de cada categoria em cada episódio. Relativamente à duração dos episódios da direção do olhar e à duração das fixações foram mensuradas através da duração média expressa em milissegundos por minuto de episódio.

A categorização do olhar do treinador através do SOOTB permitiu a criação de séries temporais categóricas que foram analisadas através da Recurrence Qualitative Analysis (RQA) (Webber & Zbilut, 2005). Desta forma, foi tentada a caracterização de tendências de pesquisa visual dos treinadores para cada um dos níveis de desempenho considerado. Para além da análise qualitativa efetuada aos outputs gráficos produzidos pela RQA, foram considerados os parâmetros quantitativos que a aplicação desta técnica permite extrair: a percentagem de recorrência (%REC), a percentagem de determinismo (%DET), a linha máxima (*Maxline*), a linha média (*Meanline*) e a diferença entre a linha máxima e a linha média (*Max-Mean*). Com o objetivo de analisar a recorrência do olhar do treinador e tendo em conta que nem todos os episódios teriam a robustez necessária para essa análise, utilizou-se como critério de seleção a existência de linhas máximas de recorrência por episódio com dimensão superior a 2. Esta decisão vai ao encontro da necessidade de identificarmos as associações de recorrência presentes na série temporal que pudessem ter um significado tão elevado quanto possível.

Derivado do facto de, as series temporais das situações de ressalto possuírem normalmente um número inferior a 20 casos, optámos não realizar o presente tratamento às situações de ressalto.

A análise qualitativa da *Maxline* permite a observação das tendências de recorrência que se podem inferir das séries categóricas estudadas. O seu significado estatístico está dependente da necessária interpretação integrada com os restantes parâmetros, porém, a identificação das categorias que se associam na *Maxline* permite encontrar as sequências mais robustas que poderão caracterizar a direção do olhar do sujeito em função da variável independente em cada contexto estudado. Neste sentido, analisou-se a frequência relativa das categorias presentes na primeira, segunda e terceira posição da sequência da direção do olhar do treinador. Atendendo ao reduzido número de episódios optou-se por agregar os episódios das duas situações de ataque.

3. Resultados

3.1. Análise dos parâmetros básicos de pesquisa visual

A figura 3 apresenta o número de fixações quanto aos parâmetros básicos de pesquisa visual nas situações de ACT, AMC e PRO. Pode-se constatar que na situação de AMC os valores médios de frequência foram superiores no grupo *BOTTOM* ainda que com diferenças reduzidas, quando comparadas com as restantes situações. Já na situação de ACT e PRO verifica-se que os valores médios da frequência por minuto foram superiores no grupo *TOP*.

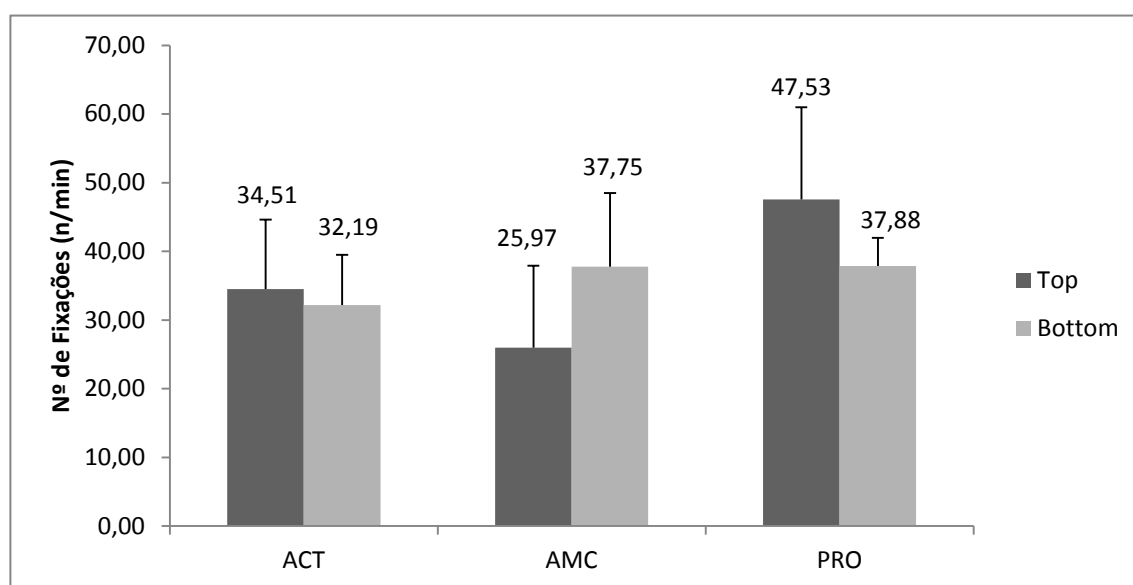


Figura 3. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de fixações registados em cada situação de jogo.

O quadro 1 apresenta os valores de amplitude e coeficiente de variação do número de fixações em cada situação de jogo. Destaca-se o valor de elevada dispersão na situação AMC no grupo *TOP*.

Quadro 1. Amplitude e coeficiente de variação do número de fixações em cada situação de jogo.

	ACT		AMC		PRO	
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM
Amplitude (n/min)	22,36	16,97	21,97	22,80	26,84	8,50
Coeficiente de Variação (%)	29,32%	22,63%	<u>45,97%</u>	28,42%	28,27%	10,82%

A figura 4 apresenta a duração das fixações quanto aos parâmetros básicos de pesquisa visual nas situações de ACT, AMC e PRO. Pode-se constatar que na situação de ACT os valores médios de frequência foram superiores no grupo *TOP*. Já na situação de AMC e PRO, verifica-se que os valores médios da duração das fixações foram superiores no grupo *BOTTOM*.

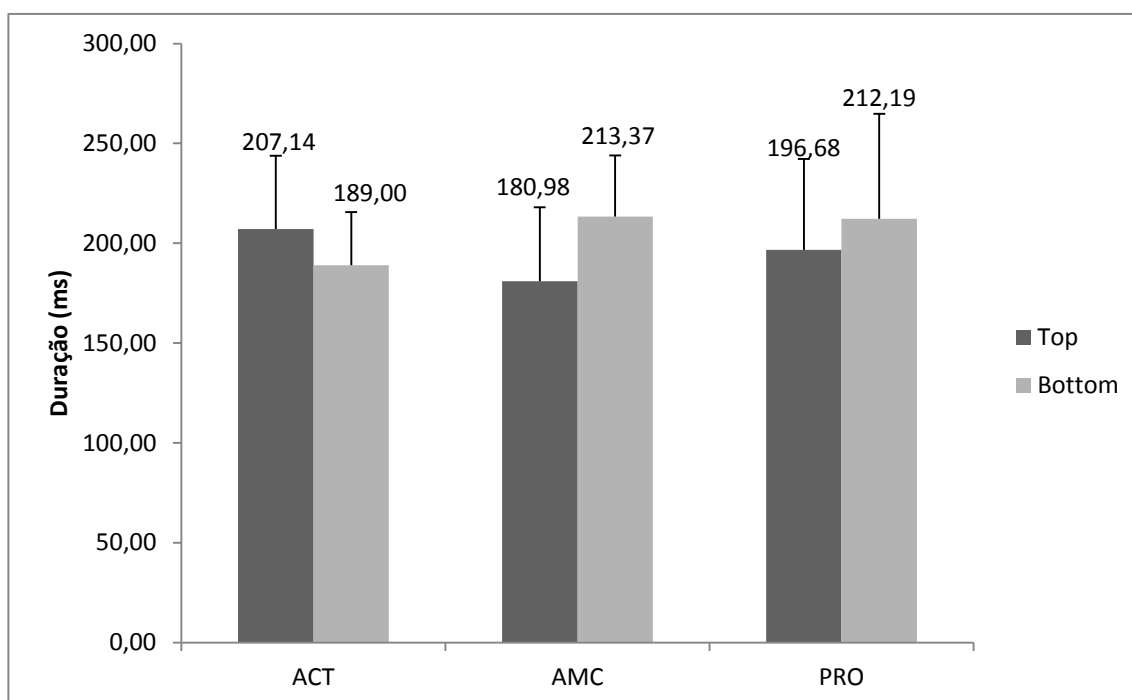


Figura 4. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração fixações registados em cada situação de jogo.

Quadro 2. Amplitude e coeficiente de variação da duração das fixações para cada situação de jogo.

	ACT		AMC		PRO	
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM
Amplitude (n/min)	89,71	51,02	71,90	65,40	90,59	105,28
Coeficiente de Variação (%)	17,69%	14,03%	20,49%	14,36%	23,18%	24,81%

O quadro 3 apresenta os valores de amplitude e coeficiente de variação do desvio padrão da duração das fixações em cada situação de jogo. Destacam-se os valores de elevada dispersão em todas as situações no grupo *TOP*.

Quadro 3. Amplitude e coeficiente de variação do desvio padrão da duração das fixações para cada situação de jogo.

	ACT		AMC		PRO	
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM
Amplitude (n/min)	106,82	81,89	92,73	101,07	150,55	109,04
Coeficiente de Variação (%)	<u>31,84%</u>	27,90%	<u>38,38%</u>	28,07%	<u>58,66%</u>	29,13%

3.2. Análise dos parâmetros específicos de pesquisa visual

3.2.1. Número de episódios da direção do olhar

A figura 5 representa o número de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com o ataque (AB, ALB e ALC) nas situações de ACT, AMCe PRO. Verifica-se que para as categorias AB e ALB os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *BOTTOM* em todas as situações. Relativamente à categoria ALC na situação ACT os valores médios são aproximadamente iguais para ambos os grupos de treinadores, na situação AMC os valores médios são superiores para os treinadores *TOP* e na situação PRO os valores médios são superiores para o grupo *BOTTOM*, ainda que com uma diferença reduzida de aproximadamente 2%.

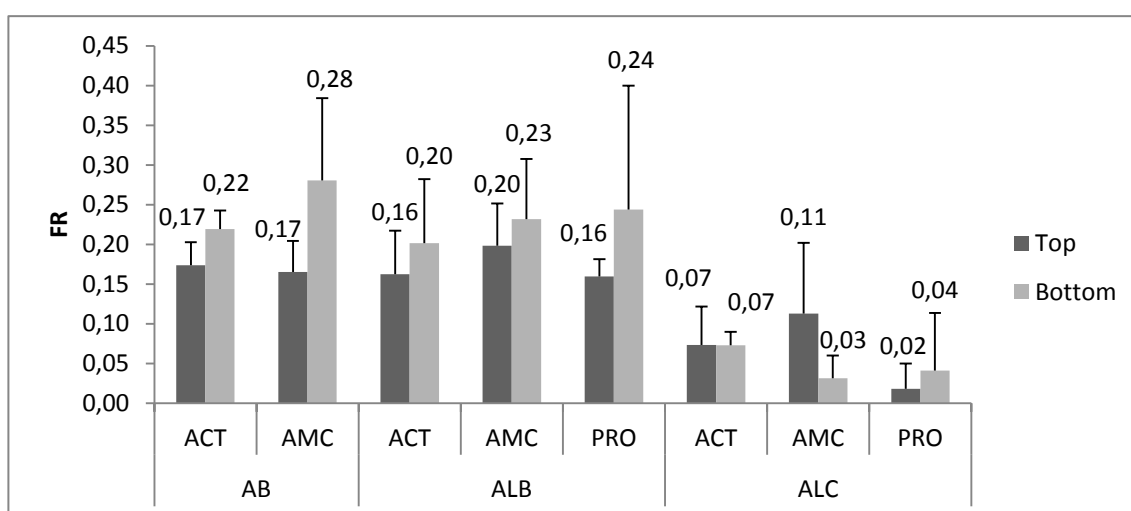


Figura 5. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de episódios da direção do olhar para as categorias do ataque (AB, ALB e ALC) em cada situação de jogo.

A figura 6 representa o número de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com a defesa (DB, DLB e DLC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Verifica-se que para a categoria DB os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *BOTTOM* nas situações de AMC e superiores nos treinadores *TOP* nas situações de ACT. Relativamente à categoria DLB verifica-se que existem valores médios muito próximos entre os grupos, à exceção das situações de AMC cujos valores médios são superiores para o grupo *BOTTOM*. Quanto à categoria ALC os valores médios são idênticos na situação de ACT. Já na situação de AMC os valores médios são superiores para os treinadores *TOP*, ainda que se verifiquem valores de desvio padrão elevados. Na situação de PRO os treinadores *BOTTOM* obtêm valores médios superiores.

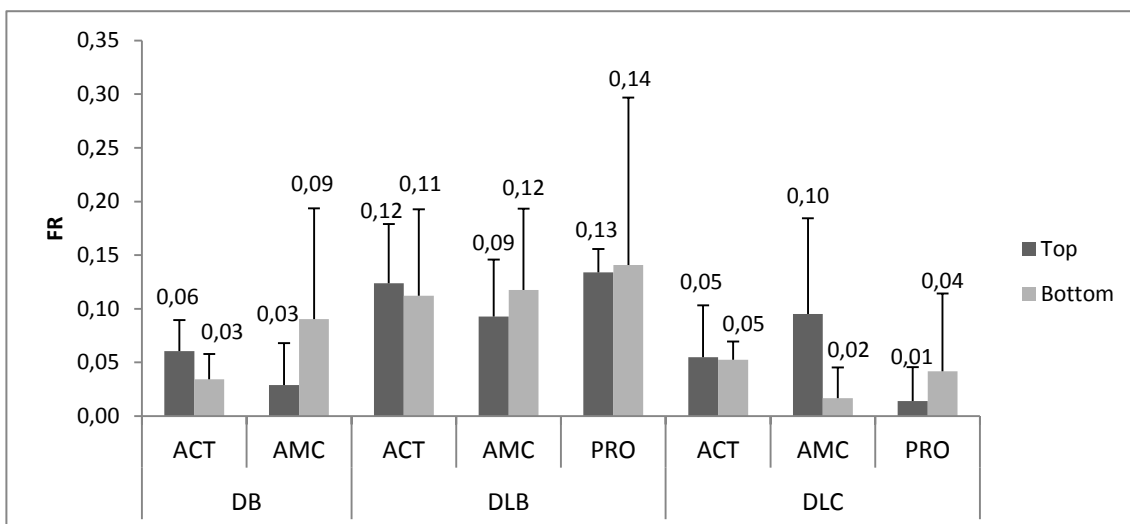


Figura 6. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de episódios da direção do olhar para as categorias da defesa (DB, DLB e DLC) em cada situação de jogo.

A figura 7 representa o número de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com os objetos (CT e B) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações de ACT e AMC os valores médios são praticamente residuais para as categorias CT e B. Quanto às situações de PRO verifica-se que para a categoria CT e B que os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *TOP*.

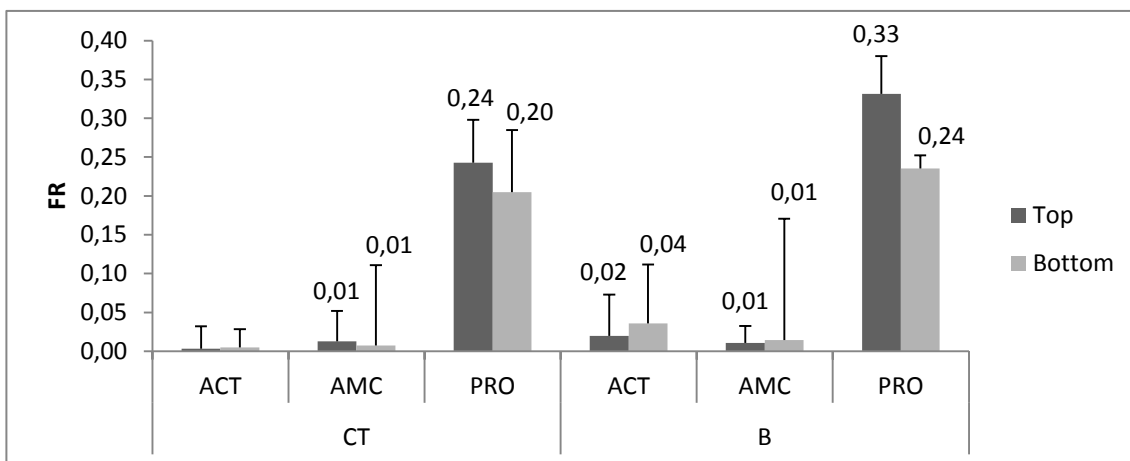


Figura 7. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de episódios da direção do olhar para as categorias dos objetos (CT e B) em cada situação de jogo.

A figura 8 representa o número de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com os espaços interpessoais (EISB, EIB e EI) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações de ACT e AMC os valores médios em ambos os grupos são superiores para a categoria IE, sendo esta a soma dos valores médios de

EISB e EIB. O grupo de treinadores *TOP* obtém os valores médios superiores em todas as categorias em todas as situações à exceção da categoria EIB nas situações de AMC.

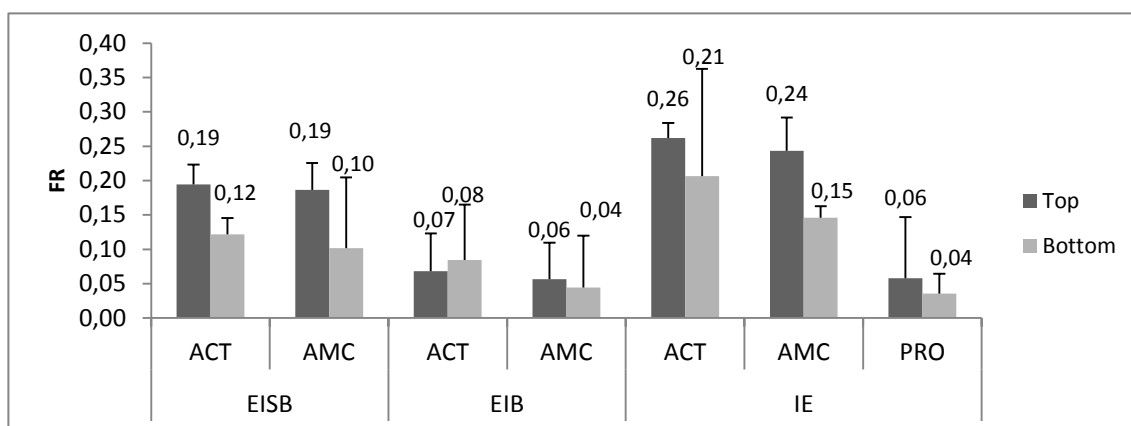


Figura 8. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de episódios da direção do olhar para as categorias do espaço interpessoal (IESB, IEB e IE) em cada situação de jogo. Relativamente à média do coeficiente de variação do número de episódios da direção do olhar em todas as situações e em ambos os grupos os valores de dispersão apresentaram-se elevados.

3.2.2. Duração dos episódios da direção do olhar

A figura 9 representa a duração de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com o ataque (AB, ALB e ALC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Verifica-se que para a categoria AB os valores médios de duração são superiores nos treinadores *TOP* nas situações de ACT e nos treinadores *BOTTOM* nas situações de AMC. Quanto à categoria ALB nas situações de ACT e AMC os valores médios são superiores no grupo de treinadores *TOP*. Já na situação de PRO os valores médios são superiores no grupo *BOTTOM*. Finalmente a categoria ALC apresenta valores médios superiores para o grupo *BOTTOM* nas situações de ACT e PRO, enquanto o grupo *TOP* apresenta valores superiores nas situações de AMC.

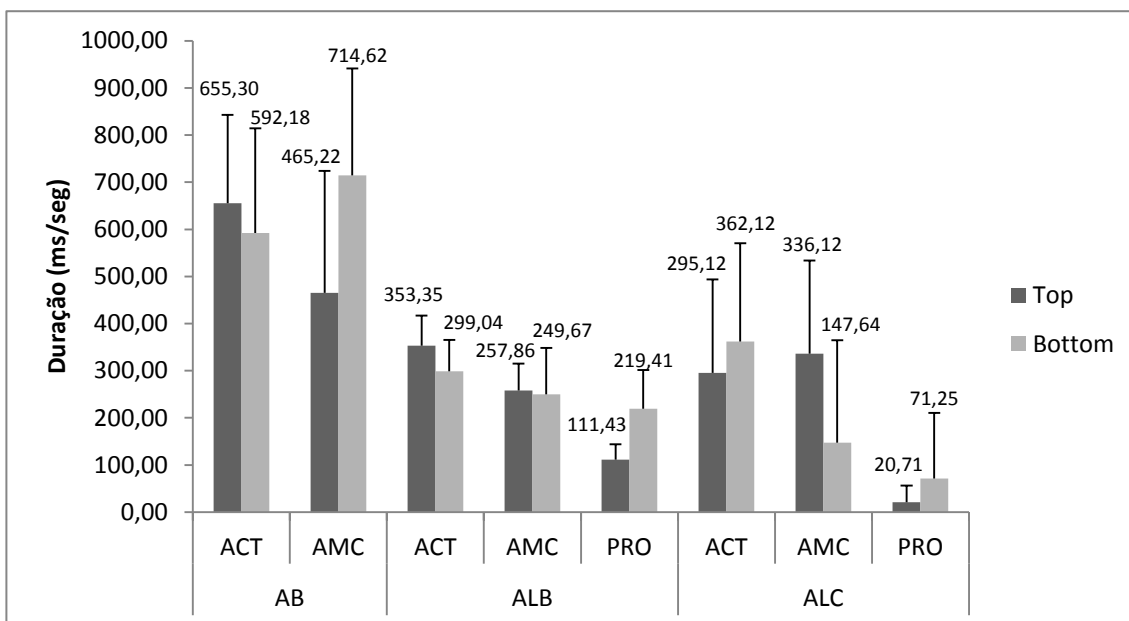


Figura 9. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração dos episódios da direção do olhar para as categorias do ataque (AB, ALB e ALC) em cada situação de jogo.

Na figura 10 representa a duração de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com a defesa (DB, DLB e DLC) nas situações de ACT, AMCe PRO. Pode-se verificar que nas situações de PRO os valores médios são muito próximos entre os dois grupos para as categorias DLB e DLC. Quanto às categorias mesmas categorias (DLB e DLC) apresentam valores médios superiores nos treinadores *BOTTOM* nas situações de AMC e valores superiores nos treinadores *TOP* nas situações de ACT. Quanto à categoria DB nas situações de AMC os valores médios são idênticos entre os grupos. Já nas situações de ACT os valores médios apresentaram-se superiores nos treinadores *BOTTOM*.

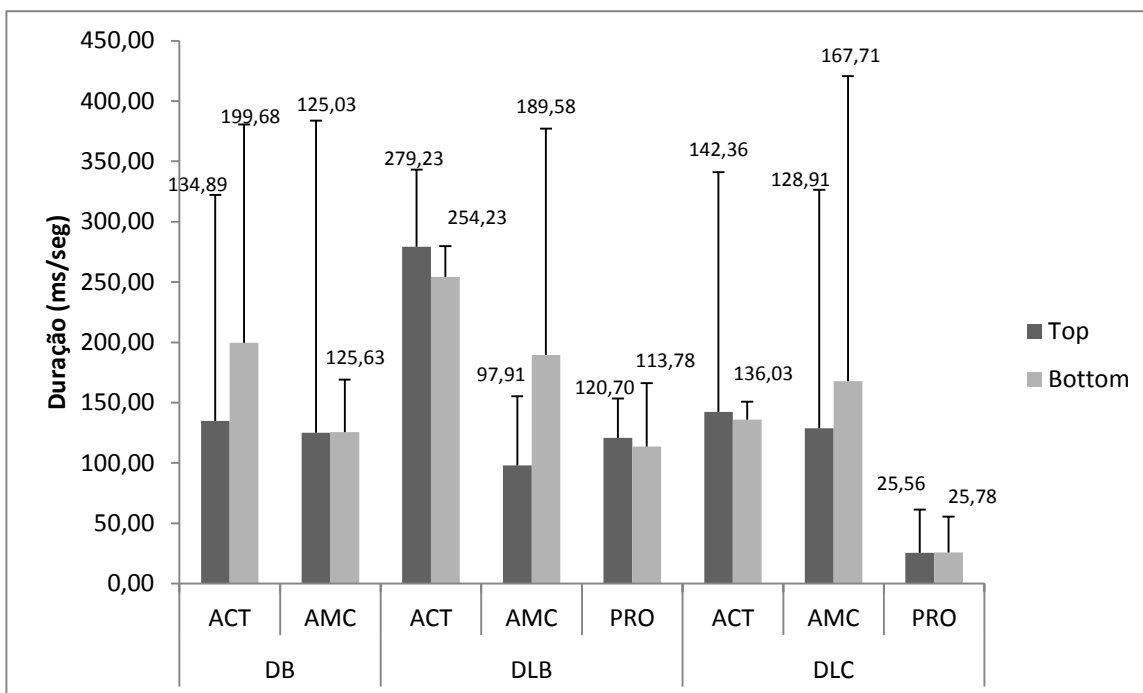


Figura 10. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração dos episódios da direção do olhar para as categorias da defesa (DB, DLB e DLC) em cada situação de jogo.

A figura 11 representa a duração de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com os objetos (CT e B) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações de ACT e AMC os valores médios em ambos os grupos são inferiores. O grupo de treinadores *BOTTOM* obtém os valores médios superiores em ambas as categorias nas situações de PRO.

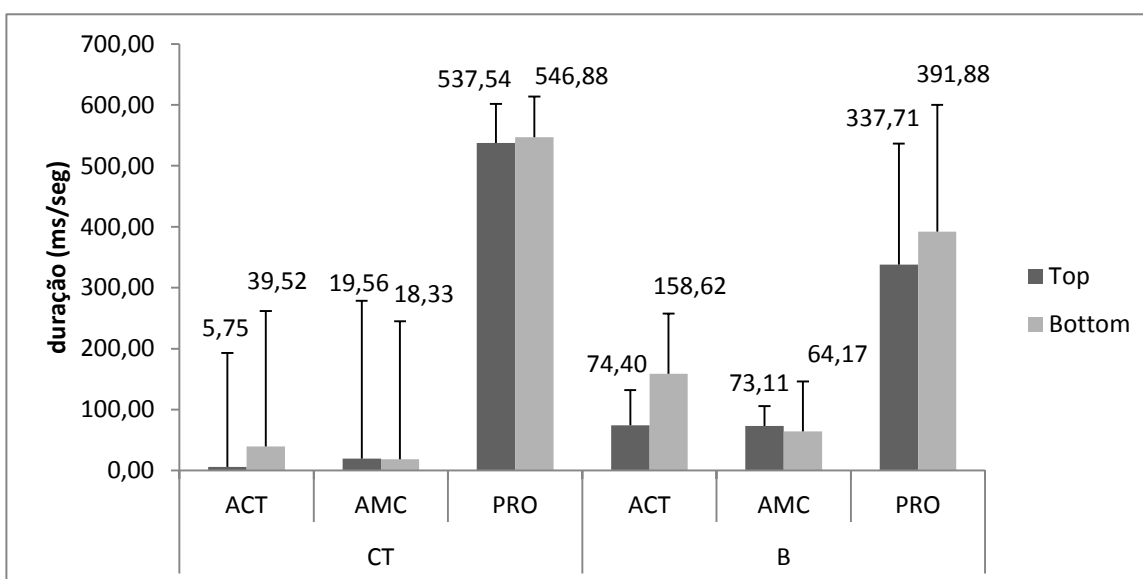


Figura 11. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração dos episódios da direção do olhar para as categorias dos objetos (CT e B) em cada situação de jogo.

A figura 12 representa a duração de episódios em que o olhar foi dirigido para as categorias relacionadas com os espaços interpessoais (EISB, EIB e IE) nas situações ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações ACT e AMC os valores médios em ambos os grupos são superiores para a categoria IE, sendo esta a soma dos valores médios de EISB e EIB. O grupo de treinadores *BOTTOM* obtém os valores médios superiores na categoria EISB em todas as situações e na categoria EIB na situação de ACT. Os treinadores *TOP* obtêm na categoria EIB nas situações de AMC valores médios superiores.

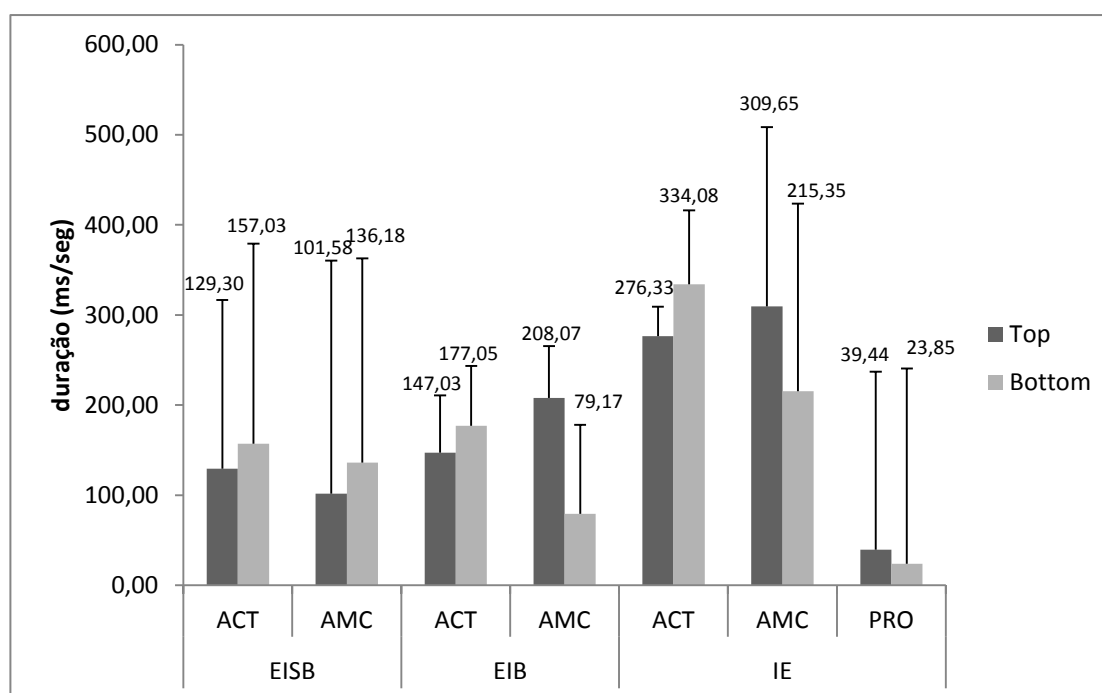


Figura 12. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração dos episódios da direção do olhar para as categorias do espaço interpessoal (IESB, IEB e IE) em cada situação de jogo.

Relativamente à média do coeficiente de variação da duração dos episódios da direção do olhar em todas as situações e em ambos os grupos os valores de dispersão apresentaram-se elevados.

3.2.3. Número de fixações

A figura 13 representa o número de fixações para as categorias relacionadas com o ataque (AB, ALB e ALC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Verifica-se que para as categorias AB e ALB os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *BOTTOM* em todas as situações, à exceção da situação AMC para a categoria ALB. Relativamente à categoria ALC na situação ACT os valores médios são aproximadamente iguais para ambos os grupos de treinadores, na

situação AMC os valores médios são superiores para os treinadores *TOP* e na situação de ressalto os valores médios são superiores para o grupo *BOTTOM*.

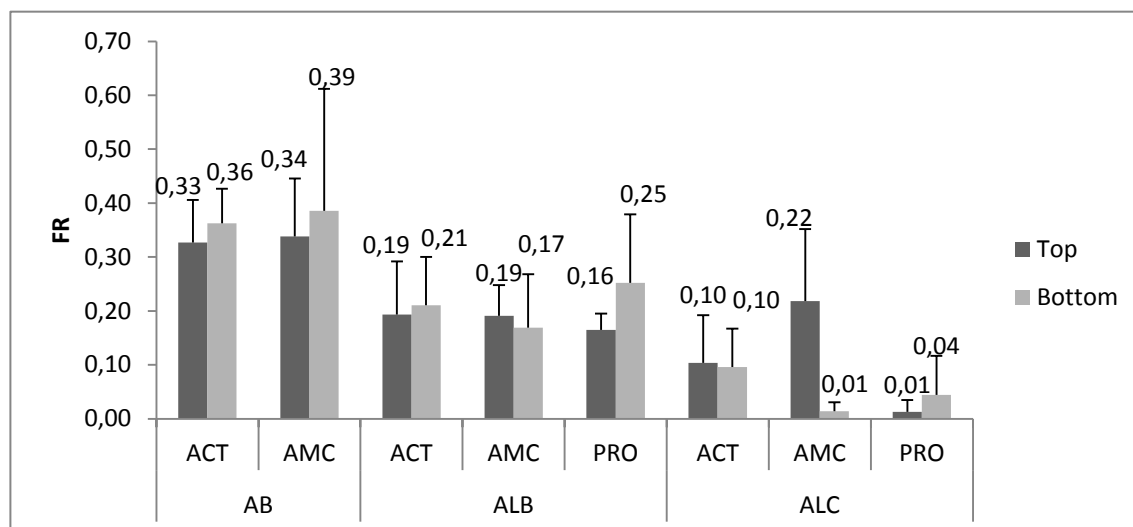


Figura 13. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de fixações para as categorias do ataque (AB, ALB e ALC) em cada situação de jogo.

A figura 14 representa o número de fixações para as categorias relacionadas com a defesa (DB, DLB e DLC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Verifica-se que para a categoria DB os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *BOTTOM* nas situações de AMC e aproximadamente idênticos nas situações de ACT. Relativamente à categoria DLB verifica-se que existem valores médios aproximadamente idênticos entre os grupos na situação de ACT, valores superiores para os treinadores *TOP* na situação de AMC e valores superiores para os treinadores *BOTTOM* nas situações de PRO.

Quanto à categoria ALC os valores médios são superiores para o grupo *TOP* nas situações de ACT e ataque em meio. Na situação de PRO os treinadores *BOTTOM* obtêm valores médios superiores.

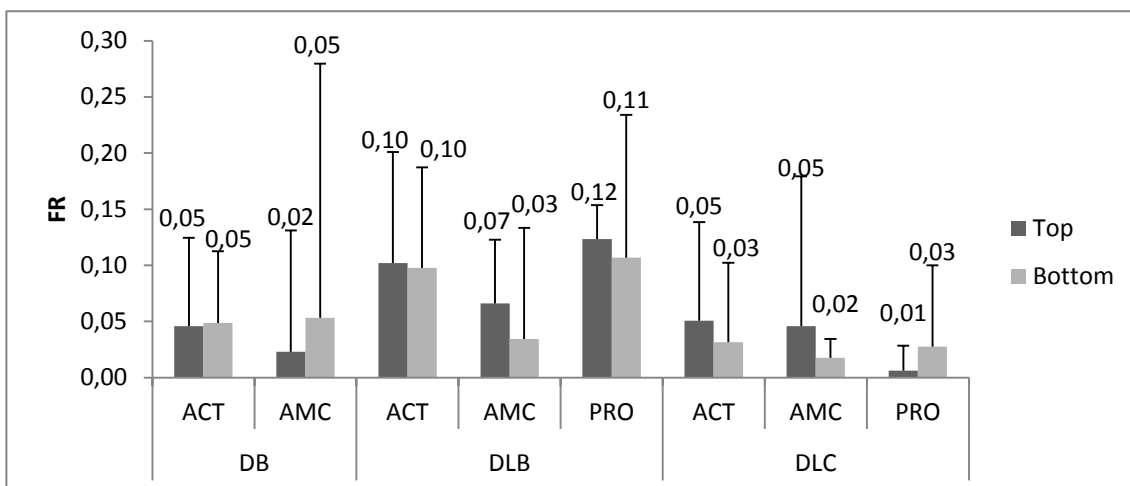


Figura 14. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de fixações para as categorias da defesa (DB, DLB e DLC) em cada situação de jogo.

A figura 15 representa o número de fixações para as categorias relacionadas com os objetos (CT e B) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações de ACT e AMC os valores médios são praticamente residuais para as categorias CT e B. Quanto às situações de PRO verifica-se que para a categoria CT e B que os valores médios de frequência são superiores nos treinadores *TOP*.

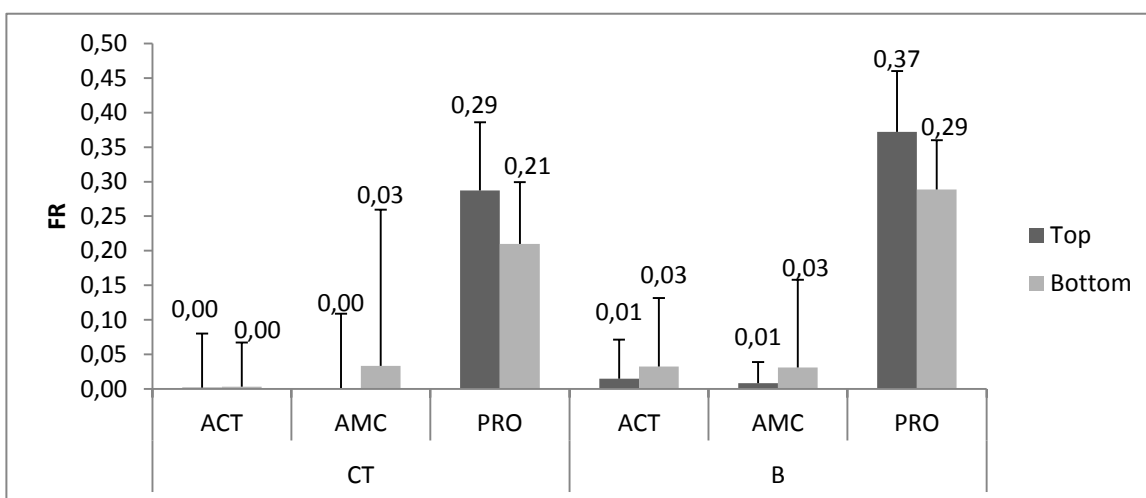


Figura 15. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de fixações para as categorias dos objetos (CT e B) em cada situação de jogo.

A figura 16 representa o número de episódios das fixações para as categorias relacionadas com os espaços interpessoais (EISB, EIB e EI) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações de ACT e AMC os valores médios em ambos os grupos são superiores para a categoria IE, sendo esta a soma dos valores médios de EISB e EIB. Na categoria IE na situação de PRO os grupos obtêm valores médios aproximadamente semelhantes. Quanto à categoria EISB o grupo *TOP* obtém valores médios superiores para a

situação de ACT e o grupo *BOTTOM* obtém valores médios superiores para as situações de AMC, ainda que se verifique que o desvio padrão é elevado relativamente às restantes comparações. Quanto à categoria EIB os valores médios são aproximadamente semelhantes para as situações de ACT, enquanto para as situações de AMC os valores médios são superiores nos treinadores *BOTTOM*.

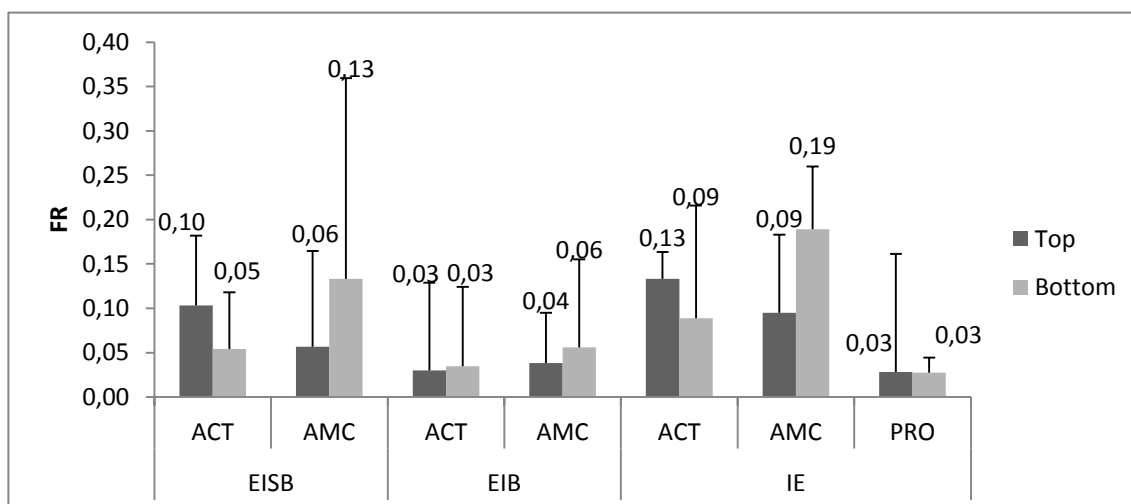


Figura 16. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão do número de fixações para as categorias do espaço interpessoal (IESB, IEB e IE) em cada situação de jogo.

Relativamente à média do coeficiente de variação do número fixações em todas as situações e em ambos os grupos os valores de dispersão apresentaram-se elevados.

3.2.4. Duração das fixações

A figura 17 representa a duração das fixações dirigidas para as categorias relacionadas com o ataque (AB, ALB e ALC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Verifica-se que para a categoria AB os valores médios são superiores para ambas as situações (ACT e AMC). Quanto à categoria ALB constata-se que os valores médios são superiores para o grupo *TOP* nas situações de ACT e AMC, enquanto nas situações de PRO os valores médios são superiores no grupo *BOTTOM*. Quanto à categoria ALC os valores médios são superiores para os treinadores *BOTTOM* nas situações de ACT e PRO.

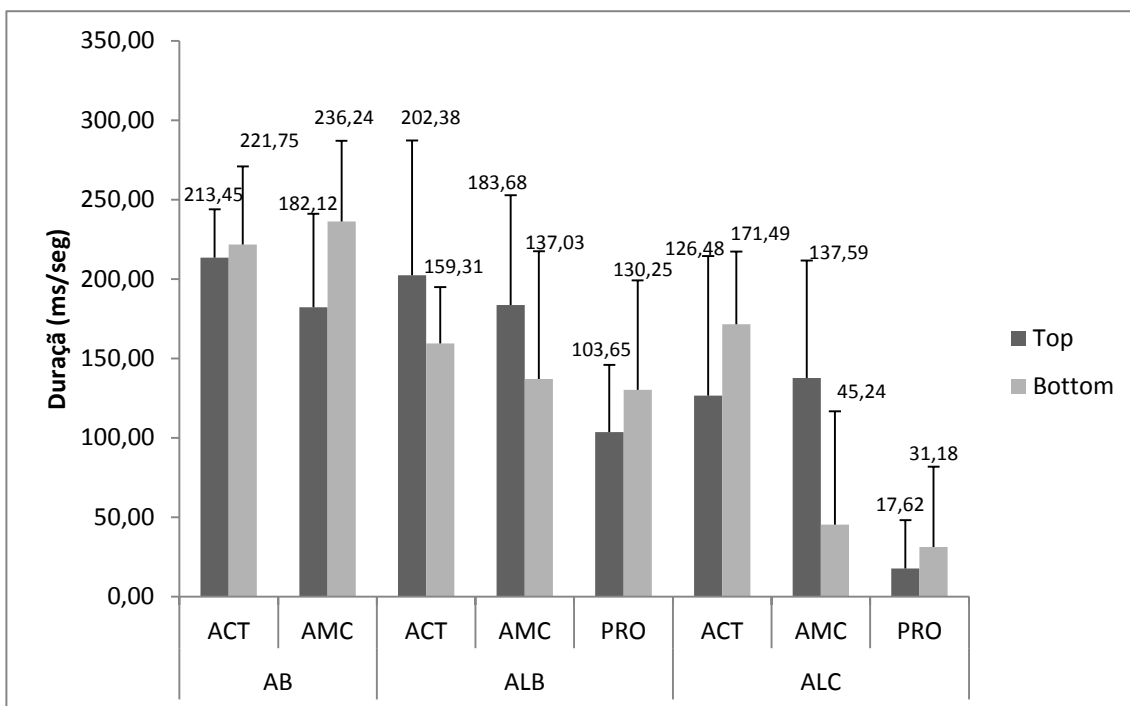


Figura 17. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração das fixações para as categorias do ataque (AB, ALB e ALC) em cada situação de jogo.

A figura 18 representa a duração das fixações dirigidas para as categorias relacionadas com a defesa (DB, DLB e DLC) nas situações de ACT, AMC e PRO. Relativamente à categoria DB os valores médios apresentam pequenas diferenças entre os grupos para ambas as situações (ACT e AMC). Quanto à categoria DLB os valores médios apresentam uma ligeira diferença a favor do grupo *BOTTOM* nas situações de ataque em capô todo. Já na situação de AMC essa diferença é superior para o grupo *BOTTOM*. E na situação de ressalto ofensivo os valores médios são superiores para os treinadores *TOP*. Finalmente quanto à categoria os valores médios são bastante próximos entre os grupos nas situações de AMC e PRO. Já na situação AMC os valores médios são superiores no grupo *TOP*.

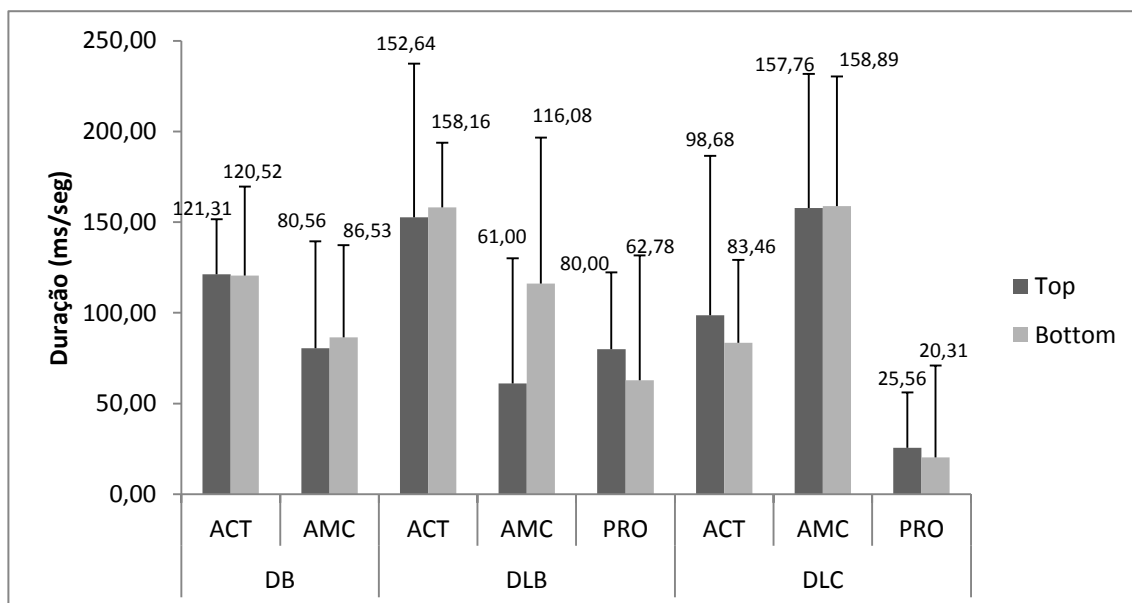


Figura 18. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração das fixações para as categorias da defesa (DB, DLB e DLC) em cada situação de jogo.

A figura 19 representa a duração das fixações dirigidas para as categorias relacionadas com os objetos (CT e B) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico salienta-se a diferença de valores médios entre as situações ACT e AMC relativamente à PRO, sendo estes claramente superiores. Relativamente à categoria CT os treinadores *TOP* obtêm valores médios superiores. Quanto à categoria B apresenta valores médios superiores para os treinadores *BOTTOM* nas situações ACT e AMC. Enquanto na situação de PRO os valores médios são bastante idênticos entre os grupos.

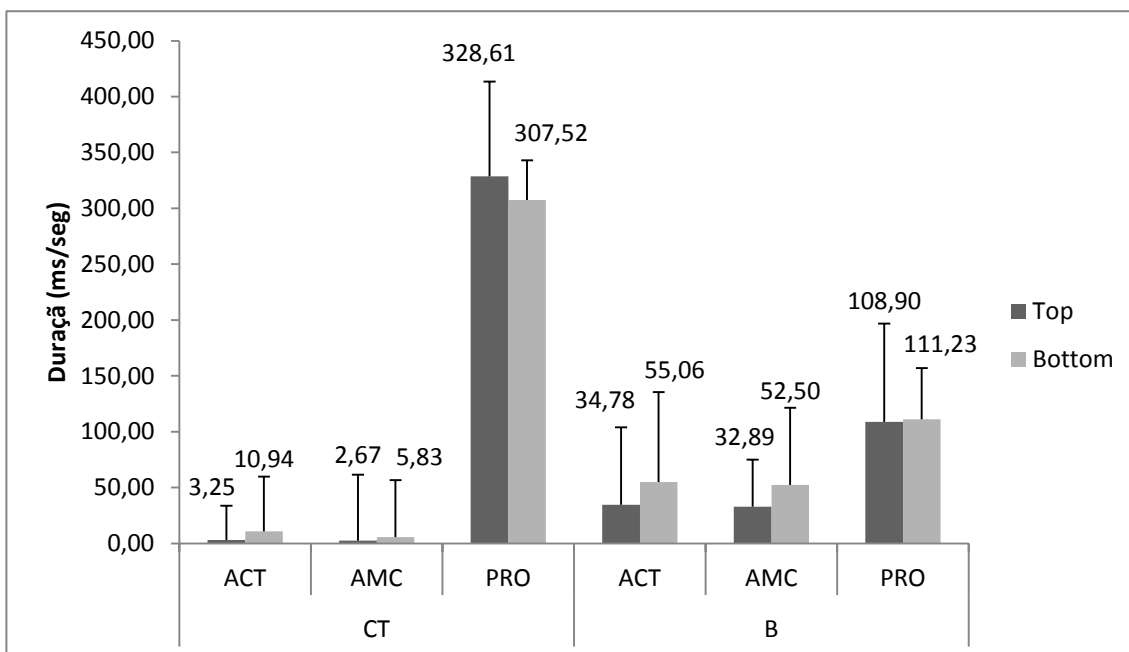


Figura 19. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração das fixações para as categorias dos objetos (CT e B) em cada situação de jogo.

A figura 20 representa a duração das fixações dirigidas para as categorias relacionadas com os espaços interpessoais (EISB, EIB e EI) nas situações de ACT, AMC e PRO. Ao observarmos o gráfico constata-se que nas situações ACT e AMC os valores médios em ambos os grupos são superiores para a categoria IE, sendo esta a soma dos valores médios de EISB e EIB. O grupo de treinadores *TOP* obtém os valores médios superiores na categoria EISB em todas as situações. Os treinadores *BOTTOM* obtêm na categoria EIB nas situações ACT valores médios superiores, enquanto na situação AMC os valores médios aproximam-se entre os grupos. Na situação de PRO os valores médios são bastante próximos entre os dois grupos.

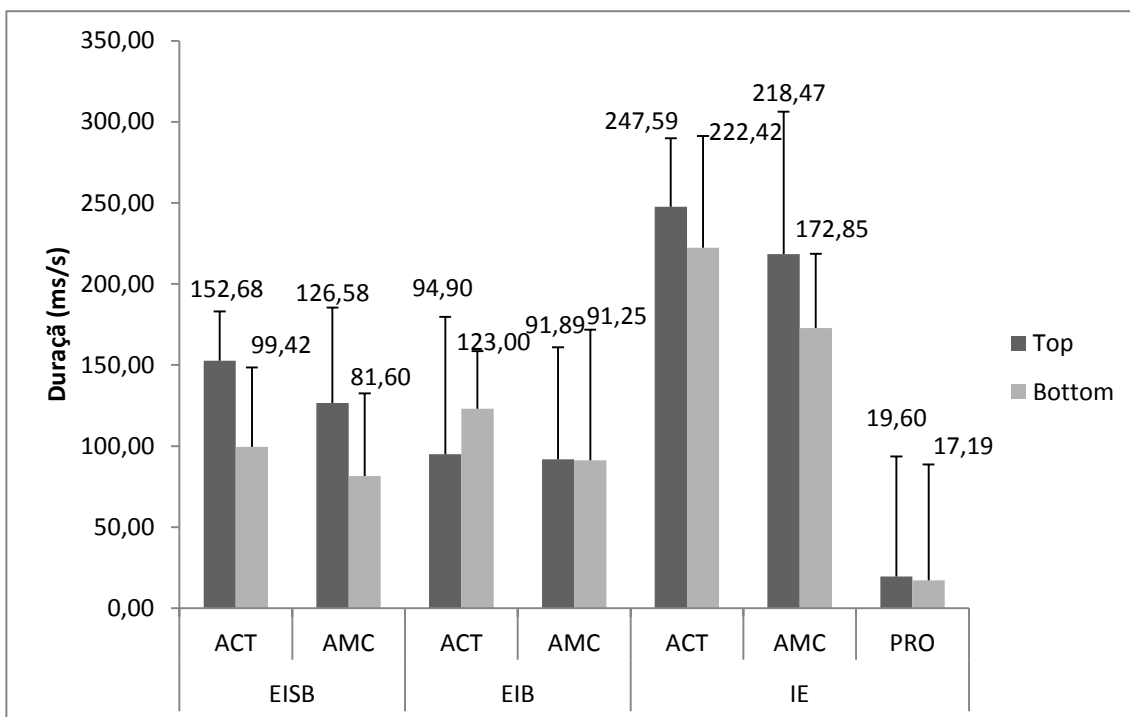


Figura 20. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da duração das fixações para as categorias do espaço interpessoal (IESB, IEB e IE) em cada situação de jogo.

Relativamente à média do coeficiente de variação da duração das fixações em todas as situações e em ambos os grupos os valores de dispersão apresentaram-se elevados.

3.3. Análise da recorrência categórica da direção do olhar

A figura 21 representa os valores da *MaxLine*, *MeanLine* e *Max-Mean* nas situações de ACT e AMC. Relativamente à *MaxLine* verifica-se que os valores médios são superiores para os treinadores *TOP* em ambas as situações. Quanto à *MeanLine* constata-se que os valores médios são superiores para os treinadores *TOP* nas situações ACT e para os treinadores *BOTTOM* para as situações de AMC. No que se refere à *Max-Mean* verifica-se que os valores médios são superiores para o grupo dos treinadores *TOP*.

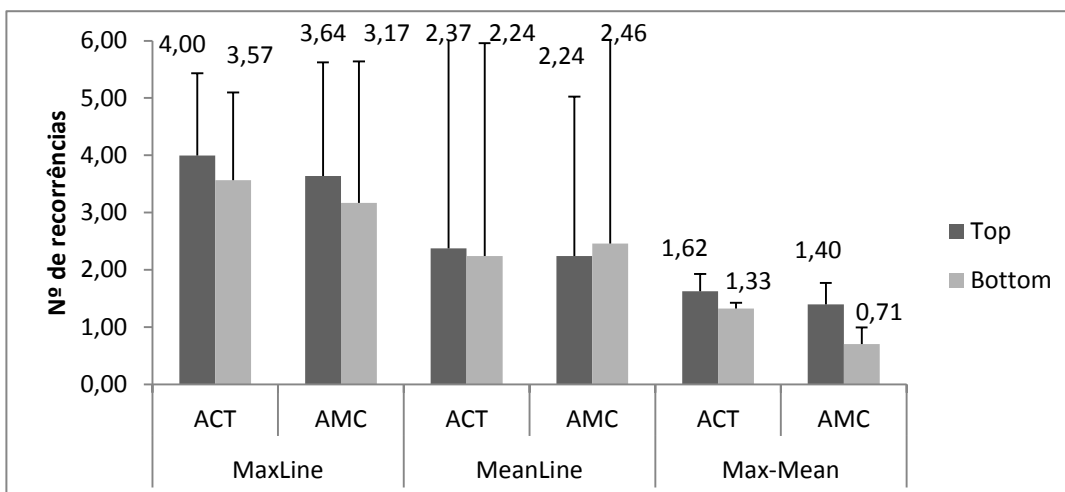


Figura 21. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da MaxLine, MeanLine e Max-Mean em cada situação de jogo.

A figura 22 representa os valores de %REC e %DET nas situações de ACT e AMC. Verifica-se que os valores médios da %REC são semelhantes entre os dois grupos para ambas as situações. Relativamente aos valores médios da %DET constata-se que são superiores para os treinadores *TOP*.

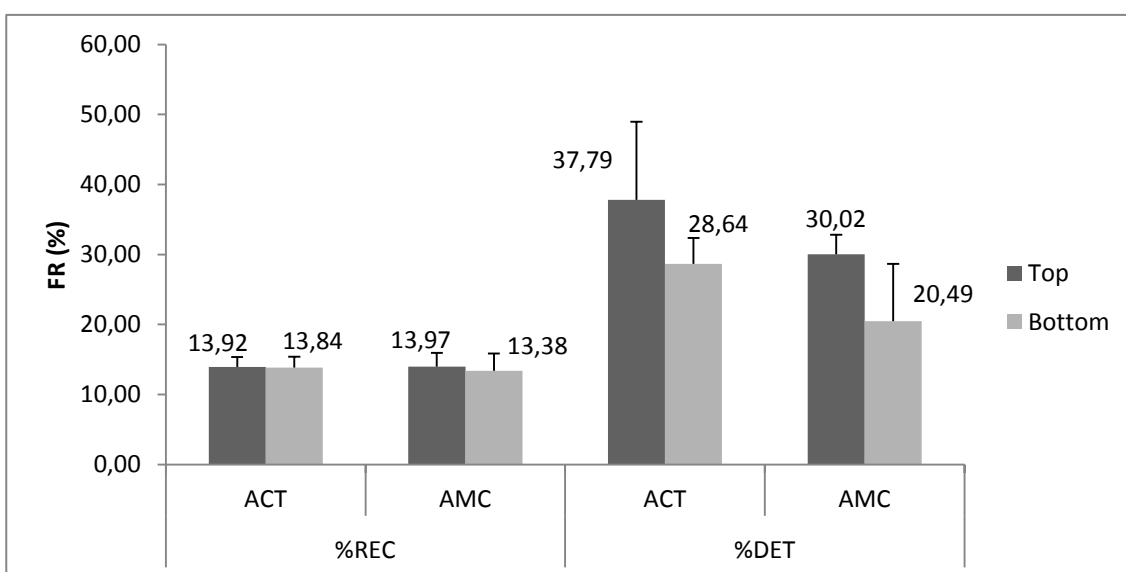


Figura 22. Valores de média e representação gráfica do desvio padrão da %REC e %DET em cada situação de jogo.

O quadro 4 apresenta os valores de coeficiente de variação dos valores %REC, %DET, MaxLine, MeanLine e Max-Mean nas situações de jogo ACT e AMC. Destaca-se o valor de elevada dispersão na situação ACT no grupo *BOTTOM*, nos valores %DET e Max-Mean.

Quadro 4. Coeficiente de variação dos valores de %REC, %DET, MaxLine, MeanLine e Max-Mean em cada situação de jogo.

	ACT		AMC	
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM
%REC	11,08%	18,47%	10,32%	14,19%
%DET	12,98%	<u>39,80%</u>	29,56%	9,26%
MaxLine	2,81%	9,12%	7,56%	10,33%
MeanLine	3,55%	19,41%	4,95%	2,05%
Max-Mean	4,86%	<u>89,16%</u>	21,72%	23,79%

A figura 23 representa as frequências relativas das categorias relativamente à posição dos pontos de recorrência da sequência da MaxLine produzida pelo grupo de treinadores *TOP*. Verifica-se que na primeira posição da sequência a categoria que apresenta maior frequência relativa é o espaço interpessoal sem bola, seguido da categoria atacante do lado da bola. Na segunda posição o espaço interpessoal sem bola e o defensor do lado da bola apresentam valores superiores e seguidamente a categoria atacante do lado da bola. Já na posição número três é a categoria atacante do lado da bola que obtém valores superiores, seguida das categorias atacante com bola e espaço interpessoal sem bola.

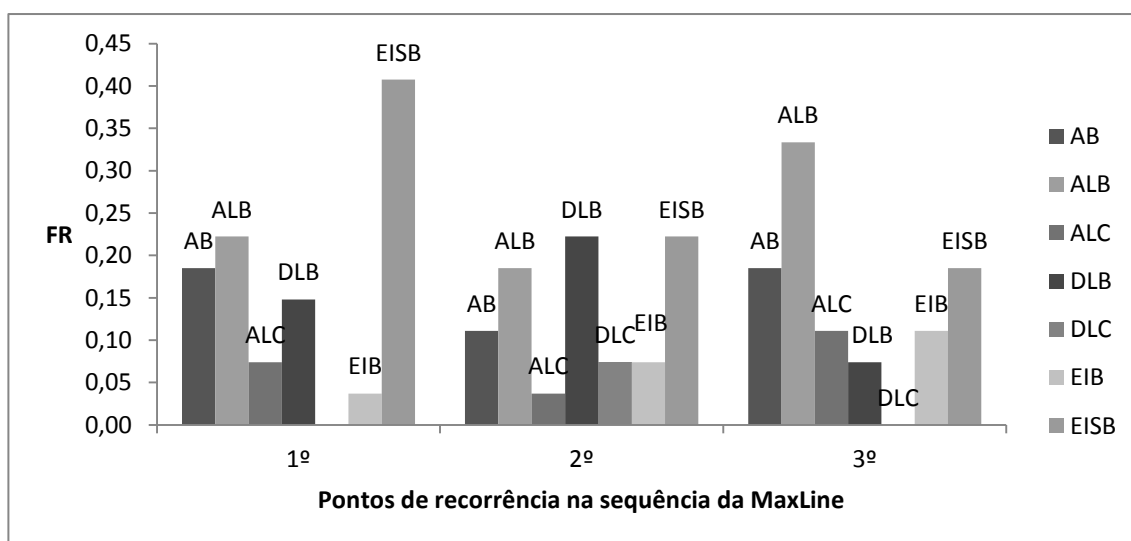


Figura 23. Frequências relativas das categorias relativamente à posição dos pontos de recorrência da sequência da MaxLine produzida pelo grupo de treinadores *TOP*.

A figura 24 representa das frequências relativas das categorias relativamente à posição dos pontos de recorrência da sequência da MaxLine produzida pelo grupo de treinadores *BOTTOM*. Verifica-se que na primeira posição da sequência a categoria que apresenta maior frequência relativa é o atacante com bola, com quase 50% da frequência relativa. Na segunda posição as frequências relativas estão bastante dispersas ainda que, a categoria atacante do lado da bola apresente valores superiores. Finalmente na posição número três as categoria atacante com bola e atacante do lado da bola voltam a possuir os valores superiores.

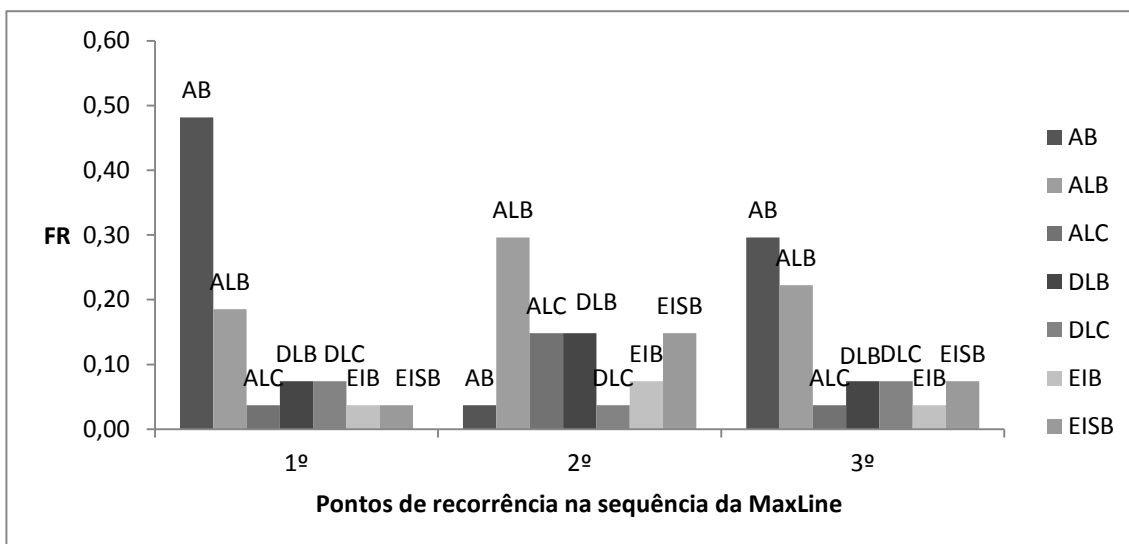


Figura 24. Frequências relativas das categorias relativamente à posição dos pontos de recorrência da sequência da MaxLine produzida pelo grupo de treinadores *BOTTOM*.

4. Discussão

4.1. Estratégias de pesquisa visual em função do nível de desempenho dos treinadores

O presente estudo pretendeu caracterizar as estratégias de pesquisa visual de treinadores de basquetebol tendo em conta os seus diferentes níveis de desempenho, na observação de uma situação de jogo formal (5x5) em situação de treino.

Na situação de ataque em campo todo os treinadores *TOP* fixaram mais vezes durante mais tempo e os treinadores *BOTTOM* fixaram menos vezes durante menos tempo, tendo os resultados sido inversos na situação de ataque em meio campo. Estes valores não corroboram na totalidade qualquer dos resultados apresentados pelos estudos. Se numa perspetiva obtêm frequências superiores, comprovando os resultados de Williams & Davids (1998) e Williams et al, (1994), por outro ao possuírem durações longas vão ao encontro das conclusões da maioria dos estudos, em que os agentes mais experientes ou peritos realizam uma estratégia de pesquisa visual recorrendo a um menor número de fixações de longa duração (Bard et al., 1980; Kato & Fukuda, 2002; Moreno et al., 2002; Nagano, Kato, & Fukuda, 2004; Piras et al., 2010; Ruiz et al., 2004; Savelsbergh, Van der Kamp, Williams, & Ward, 2005; Savelsbergh, Williams, Van der Kamp, & Ward, 2002). Assim, não existindo uma proporção inversão entre o número e a duração das fixações para as situações de ataque em campo todo e ataque em meio campo, as conclusões de Godinho (1985,1986) e Petrakis (1986) parecem assemelhar-se aos resultados do presente estudo, uma vez que os autores concluíram que não existem

diferenças significativas no número e duração das fixações entre treinadores/praticantes experientes e inexperientes.

Relativamente à situação de participação no ressalto ofensivo os treinadores *TOP* apresentaram maior número de fixações com menor duração relativamente aos treinadores *BOTTOM*. Estes resultados são confirmados por Williams & Davids (1998) e Williams et al, (1994) que indicam que os praticantes experientes realizaram um número maior de fixações de curta duração. Esta estratégia de pesquisa visual assenta na possibilidade do treinador *TOP* varrer o envolvimento através de fixações curtas e em grande número, permitindo recolher informação pouco detalhada, mas dispersa sobre a cena que visualiza.

Nas duas situações de ataque que o presente estudo analisa, duma forma geral os treinadores *TOP* dirigem o olhar mais vezes e os treinadores *BOTTOM* durante mais tempo para os espaços interpessoais com e sem bola. No entanto os treinadores *BOTTOM* acabam por fixar mais vezes e durante menos tempo, ao contrário dos treinadores *TOP* que acabam por fixar menos vezes durante mais tempo, principalmente para a categoria espaço interpessoal sem bola. Estes resultados vão ao encontro das conclusões retiradas por Afonso, Mesquita, Garganta, McRobert, & Williams (2011), ainda assim com valores relativos superiores (18%) para as fixações direcionadas para o *visual pivots*. O estudo de Godinho (1985,1986) indica igualmente as fixações para os elementos espaço vazio, capazes de discriminar os praticantes quanto ao seu nível de prática, sendo assim capazes de realizar a descentração ou tal como Al-Abood *et al.* (2002) indica, o processo de ancoragem, fixação numa área para que se recolha informação através da visão periférica. Em termos concretos os treinadores *BOTTOM* ainda que dirijam o olhar durante mais tempo para os espaços interpessoais, são os treinadores *TOP* que realizam poucas fixações de longa duração para os espaços interpessoais, em particular sem bola, com o possível objetivo de fixar esse espaço “vazio” a fim de recolher informação pertinente através da visão periférica.

Na situação de ataque em meio campo verifica-se que os treinadores *BOTTOM* dirigem e fixam o olhar com maior frequência e maior duração para os atacantes com bola, defensores dos portadores da bola e para a própria bola. Ao invés disso, os treinadores *TOP* dirigem e fixam durante mais tempo e um maior número de vezes para os atacantes e defensores do lado da bola, atacantes e defensores do lado contrário da bola. Os treinadores *TOP* realizam também fixações mais longas para o espaço interpessoal sem bola. Podemos supor através destes dados que os treinadores *TOP* abrangem o envolvimento de uma forma mais englobante não

se centrando no objeto bola ou agentes que estejam implícitos à mesma (e.g., portador da bola ou defensor do portador da bola). Estes resultados entram em concordância com os autores de outros estudos antes referidos sobre o mesmo tema (Godinho, 1985, 1986; Piras et al., 2010; Williams et al., 1994).

Relativamente à situação de ataque em campo todo, pelas características da própria fase do jogo, os dados não corroboram a totalidade das anteriores deduções. Não existem diferenças consideráveis no número e duração das fixações sobre o defensor do portador da bola entre os grupos, no entanto o atacante com bola recebe dos treinadores *BOTTOM* maior número de fixações e maior duração. Os treinadores *BOTTOM* realizam fixações de maior duração sobre o defensor do lado da bola enquanto os treinadores *TOP* realizam fixações em maior frequência e duração sobre o defensor do lado contrário. No entanto os treinadores *BOTTOM* realizam fixações com maior duração sobre o atacante do lado contrário e os treinadores *TOP* sobre o atacante do lado da bola. Mais uma vez os treinadores *BOTTOM* realizam maior frequência e duração das fixações sobre a categoria bola e os treinadores *TOP* sobre o espaço interpessoal sem bola. Finalmente os treinadores *BOTTOM* realizam fixações com maior duração sobre o espaço interpessoal com bola. Desta forma verifica-se que à exceção dos treinadores *BOTTOM* obterem valores superiores nas categorias atacante do lado contrário da bola e defensor do lado da bola, os dados assemelham-se aos encontrados na situação de ataque em campo todo. Assim, pode-se deduzir que, os treinadores *TOP* em comparação com os treinadores *BOTTOM* realizam uma estratégia de pesquisa visual menos centrada sobre o objeto bola e os seus intervenientes mais diretos, portador da bola ou defensor do portador da bola, recolhendo informação visual mais dispersa para o entendimento do jogo, quando a sua equipa ataca.

Em situação de participação no ressalto ofensivo os treinadores *TOP* dirigem e fixam mais tempo o conjunto cesto-tabela e fixam mais vezes a bola. Este comportamento poderá indicar que o treinador *TOP* dedica mais tempo e mais vezes a sua observação em situação de ressalto ofensivo na verificação do sucesso do lançamento, recolhendo informação da bola e tabela-cesto. Estes resultados contrariam estudos como o de Piras *et al.* (2010) que indica que os jogadores com experiência seguem menos a bola, o estudo de Godinho (1985,1986) que refere a categoria bola como uma das que poderá distinguir praticantes quanto ao seu nível de prática, o estudo de Williams *et al.* (1994) que indica que os jogadores experientes fixaram menos a bola.

Ainda relativamente à participação no ressalto ofensivo verifica-se que os treinadores *BOTTOM* dirigem e fixam durante mais tempo e mais vezes os atacantes, do lado da bola e do

lado contrário, enquanto os treinadores *TOP* fixam durante mais tempo os defesas do lado da bola e do lado contrário. A estes dados podem ser acrescentados a maior frequência a direção do olhar para o espaço interpessoal por parte do grupo de treinadores *TOP* evidenciando a possibilidade destes treinadores avaliarem a possibilidade dos seus jogadores recuperarem a bola analisando a distância entre os defesas e os atacantes através duma fixação para o espaço vazio, utilizando a visão periférica para recolher informação sobre essa díade. Noutra perspetiva poderemos conjecturar que os treinadores *TOP* podem avaliar a possibilidade da sua equipa recuperar a bola através do visionamento e recolha de informação sobre os jogadores defesas que deverão estar a realizar bloqueio defensivo a fim de impedir o ressalto dos atacantes. Neste sentido a análise dos treinadores *BOTTOM* é distinta, para além de não fixarem tantas vezes e durante tanto tempo como os treinadores *TOP* ainda se centram apenas nos atacantes, e existindo ainda a possibilidade de grande parte do tempo de observação ser efetuado sobre o jogador que realizou o lançamento, possível atacante do lado da bola.

4.2. Identificação de sequências de pesquisa visual em treinadores de basquetebol

O presente estudo pretendeu da mesma forma reconhecer sequências de pesquisa visual que pudessem indicar o modo como o treinador explora visualmente o envolvimento nestes contextos desportivos.

No que diz respeito aos parâmetros de análise da recorrência, verificamos que os treinadores *TOP* apresentaram valores superiores nas variáveis *%DET*, *MaxLine*, *MeanLine* e *Max-Mean*, exceção feita na situação de ataque em meio campo na variável *Meanline*.

Relativamente ao parâmetro *%DET* verificamos que os treinadores *TOP* apresentam valores superiores, isto é, maior número de pontos de recorrência associados a uma sequência. Atendendo a que *%DET* representa a percentagem de determinismo da recorrência, podemos inferir que os treinadores *TOP* em comparação com os treinadores *BOTTOM* apresentam um maior determinismo na forma como exploram visualmente o envolvimento em que está inserido.

Quanto aos valores de *MaxLine* superiores, estes indicam que os treinadores *TOP* apresentam pelo menos uma vez por episódio, sequências de direção do olhar superiores aos treinadores *BOTTOM*. Ainda que os treinadores *TOP* tenham *Maxlines* superiores apresentam *MeanLines* comparativamente inferiores aos treinadores *BOTTOM*, indicando que a maior parte do tempo utilizam sequências da direção do olhar curtas (i.e., para valores entre 2 e 3 pontos de recorrência) e que pontualmente utilizam sequências longas para explorar o envolvimento.

Quanto aos valores da *MeanLine* apresentam valores superiores nos treinadores *TOP* e nos treinadores *BOTTOM*, nas situações de ataque em campo todo e ataque em meio campo, respetivamente. Constatar no entanto que os valores possuem uma diferença reduzida.

Relativamente à variável %*REC* não se verificaram diferenças de grande expressão, ainda assim, os valores superiores pertencem ao grupo *TOP*. Verifica-se desta forma que os grupos apresentam valores muito próximos, indicando que ambos os grupos de treinadores revisitam as categorias com igual valor relativo, não existindo diferenças consideráveis.

Relativamente à análise da linha máxima de recorrência, verifica-se que os treinadores *BOTTOM* apresentam sequências cujas categorias se centram em jogadores atacantes, mais particularmente atacantes com bola. Esta tendência verifica-se de forma clara na primeira e terceira posição da sequência. Já os treinadores *TOP* apresentam uma tendência de, qualquer que seja a posição da sequência, apresentam a categoria espaço interpessoal sem bola. Também o atacante e defensor do lado da bola obtêm valores superiores nas posições da sequência. Desta forma podemos inferir que os treinadores *TOP* apresentam sequências mais diversas com recurso a espaços interpessoais por forma a recolher informação em mais do que um ponto em simultâneo (i.e., dois jogadores sem bola), utilizando no entanto, sempre que necessário outras categorias para as suas sequências. Já os treinadores *BOTTOM* apresentam uma certa estabilização das categorias que incluem nas sequências da direção do olhar, mais concretamente a categoria atacante com bola surge recorrentemente nas sequências deste grupo de treinadores. Quando a categoria do atacante com bola não surge, a categoria atacante do lado da bola é a mais frequente nas sequências dos treinadores *BOTTOM*.

5. Conclusões

O primeiro objetivo do presente estudo centrava-se na análise das estratégias de pesquisa visual de treinadores de basquetebol com níveis de desempenho distintos. Relativamente a este primeiro objetivo concluímos:

- (1) Os treinadores com um nível de desempenho superior realizam, em situações de ressalto ofensivo, estratégias de busca visual através dum varrimento do campo visual, com muitas fixações de curta duração. Quanto às situações de ataque em meio campo e ataque em campo todo os dados não são conclusivos quanto á duração e frequência geral das fixações dos grupos de treinadores, indo ao encontro de conclusões doutros estudos (Godinho, 1985, 1986; Petrakis, 1986).

- (2) Parece existir uma estratégia de busca visual por parte dos treinadores *TOP* de ancoragem em situação de ataque em campo todo e meio campo, isto é, fixam espaços interpessoais, especialmente sem bola, onde não se encontra nenhum objeto ou jogador concreto do contexto do basquetebol, chamado espaço vazio, podendo desta forma com a visão periférica recolher informação circundante a esse espaço (Afonso, Mesquita, Garganta, McRobert, & Willams, 2011; Al-Abood et al., 2002; Godinho, 1985, 1986).
- (3) Duma forma geral nas situações de ataque em campo todo e ataque em meio campo os treinadores *TOP* dirigem e fixam o olhar durante mais tempo e mais vezes para atacantes que não têm bola, defensores longe da bola, espaços interpessoais sem bola, enquanto os treinadores *BOTTOM* dirigem e fixam o olhar durante mais tempo e mais vezes para atacante com bola e defensor do mesmo, bola e espaços interpessoais sem bola. Infere-se portanto, que os treinadores *BOTTOM* centram-se na díade atleta portador da bola e o seu defensor, utilizando também o espaço interpessoal com bola para recolher informação destes dois jogadores, acompanhando o percurso da bola até nova relação direta de portador da bola e opositor. Ao invés disso, os treinadores *TOP* apresentaram observações descentradas da bola e dos seus intervenientes mais diretos, observando desta forma os atacantes e defesas de ambos os lados do campo e utilizando o espaço interpessoal sem bola por forma a recolher a informação duma forma abrangente.
- (4) Os treinadores *TOP* dedicam mais tempo a verificar a concretização do lançamento, fixando com uma frequência e duração superiores aos treinadores *BOTTOM* para as categorias bola e cesto-tabela. Os grupos de treinadores parecem diferenciar-se relativamente aos jogadores que fixam durante a situação de resalto ofensivo: enquanto os treinadores *TOP* fixam os defensores e o espaço interpessoal; os treinadores *BOTTOM* fixam os atacantes.

O segundo objetivo do presente estudo centrava-se na procura de sequências de pesquisa visual que pudessem indicar o modo como o treinador de basquetebol com distintos níveis de desempenho explora visualmente o envolvimento. Relativamente a este segundo objetivo concluímos:

- (1) Os treinadores *TOP* parecem apresentar valores superiores de determinismo, linhas de recorrência maiores e em maior número, o que sugere, relativamente aos treinadores *BOTTOM*, que os treinadores *TOP* pesquisam a informação visual do envolvimento

com maior determinismo e recorrendo com maior frequência a sequências que se repetem ao longo do tempo de observação.

- (2) Os treinadores *TOP* parecem recorrer preferencialmente ao espaço interpessoal como a categoria de início duma sequência de pesquisa visual, recorrendo novamente a ela em posições mais avançadas na sequência. Para além do espaço interpessoal sem bola os treinadores *TOP* utilizam também com uma frequência elevada a categoria atacante do lado da bola, defensor do lado da bola e atacante com bola. Quanto aos treinadores *BOTTOM*, estes utilizam frequentemente a categoria atacante com bola nas sequências de pesquisa visual, bem como o atacante do lado da bola.

Com a realização deste estudo, tornou-se possível detetar informações que consideramos serem úteis para a prática de treinadores de desportos de invasão e especificamente para treinadores de basquetebol, nomeadamente, a descentração do olhar sobre a bola ou sobre os jogadores que sobre ela exercem maior influência (e.g., portador da bola e defensor mais próximo), por forma a direccionar o foco atencional para áreas distantes da bola onde poderão ocorrer ações determinantes para o sucesso das manobras ofensivas ou defensivas.

Quando se pretende retirar informação de uma área abrangente que não se restrinja a um objeto concreto de análise (e.g., correção do lançamento de um jogador), mas sim à observação de vários jogadores (e.g., visualização da correta disposição de uma defesa zonal), o treinador poderá focar o olhar para um espaço vazio próximo a essa mesma área de interesse, e desta forma, recolher informação pertinente através da visão periférica. Esta estratégia deverá ser interrompida sempre que o treinador necessite de recolher algo particular e concreto.

Em situações de lançamento o treinador, ainda que esteja atento a questões relacionadas com o sucesso do lançamento, deverá abstrair-se o máximo possível desse factor, pois poderá estar a perder informação pertinente relativa ao posicionamento dos seus jogadores (e.g., bloqueios) por forma a poder recuperar a bola através do ressalto, caso o lançamento não obtenha sucesso.

6. Investigações futuras

Em investigações futuras sugere-se a utilização dos métodos aplicados neste estudo a treinadores com níveis de desempenho mais díspares, (e.g., treinadores de equipas da Liga de Basquetebol comparativamente a treinadores de equipas da CNB2), por supormos que se possa denotar maiores diferenças nos resultados ao nível das estratégias de pesquisa visual.

Chama-se à atenção para a construção dos grupos (i.e., de acordo com a variável independente seja ela nível de desempenho ou nível de prática), tendo em conta que os sujeitos deverão observar níveis de jogo semelhantes. Desta forma, aconselha-se que os treinadores selecionados observem equipas do mesmo escalão, género e com características de jogo idênticas. Ainda que esta medida possa ser subjetiva, será importante tê-la em conta, uma vez que os resultados possam ser também influenciados pela forma como a situação de jogo se desenrola (i.e., o objeto de observação do sujeito), e não apenas pelo modo como o sujeito observa essa mesma situação.

Parece-nos interessante utilizar estes métodos em situações de competição em que todas as variáveis da competição se encontram associadas à prestação desportiva.

É do entender dos investigadores que esta metodologia em qualquer situação que seja utilizada em treino ou em jogo poderia receber um aporte qualitativo, caso se acoplassem variáveis relativas aos objetivos do treinador, por forma a confrontar a informação que ele programa recolher através da visão e o efetivo comportamento visual que realiza. Na mesma linha de raciocínio poder-se-ia utilizar o microfone, usual nos sistemas atuais de eye-tracking, que permitem confrontar a informação que o treinador recolheu do envolvimento com aquilo que posteriormente transmite aos atletas, sabendo-se que existem estudos que indicam a possibilidade da alteração das estratégias de pesquisa visual quando o sujeito instrui (Yarbus, 1967 citado por Petrakis, 1986).

A utilização de um maior número de participantes poderia ser benéfico em investigações futuras, pois possivelmente permitiria a utilização de inferências estatísticas que aportariam uma certa robustez aos resultados dessa investigação. Ainda que se tivesse que reduzir o tempo de recolha por sujeito, este parece-nos ser um aspeto deveras importante para o planeamento de investigações nesta linha de estudo.

7. Referências Bibliográficas

- Afonso, J., Mesquita, I., Garganta, J., McRobert, A., & Williams, A. M. (2011). Visual search strategies of volleyball players in live settings. *Rev. port. Cien. Desp.*, 11(Pt.4), 34.
- Afonso, J., Mesquita, I., Garganta, J., McRobert, A., & Williams, A. M. (2011a). *Visual search strategies in volleyball: A comparison between laboratory and live-action settings*. Paper presented at the 16th Annual Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom.
- Afonso, J., Mesquita, I., Garganta, J., McRobert, A., & Williams, A. M. (2011b). *Visual search strategies of volleyball players in live action scenarios: a comparison across different age groups*. Paper presented at the 16th Annual Congress of the European College of Sport Science, Liverpool, United Kingdom.
- Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D., & Davids, K. (2002). Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *J Sports Sci*, 20(3), 271-278.
- Bard, C., Fleury, M., Carriere, L., & Halle, M. (1980). Analysis of gymnastics judges' visual search. *Res Q Exerc Sport*, 51(2), 267-273.
- de Oliveira, R. F. (2007). *Visual perception for basketball shooting*. Amsterdam: IFKB.
- Duchowski, A. T. (2003). *Eye tracking methodology : theory and practice*. London: Springer.
- Godinho, M. (1985). *Estudo da estratégia de pesquisa visual: Influência das variáveis nível de prática e situações de jogo*. Prova de aptidão científica (N.P.), ISEF-UTL, Lisboa.
- Godinho, M. (1986). Estudo da estratégia perceptiva visual: influência das variáveis nível de prática e situação de jogo. *Motricidade Humana*, 1(3), 57-77.
- Gray, R. (2009). How do batters use visual, auditory, and tactile information about the success of a baseball swing? [Comparative Study]. *Res Q Exerc Sport*, 80(3), 491-501.
- Henderson, J. M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends Cogn Sci*, 7(11), 498-504. doi: S1364661303002481 [pii]
- . <http://www.fiba.com/downloads/Rules/2010/OfficialBasketballRules2010.pdf>. Retrieved 29th October 2010
- Kato, T., & Fukuda, T. (2002). Visual search strategies of baseball batters: eye movements during the preparatory phase of batting. *Percept Mot Skills*, 94(2), 380-386.
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *J Sport Exerc Psychol*, 29(4), 457-478.
- Martell, S. G., & Vickers, J. N. (2004). Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. *Hum Mov Sci*, 22(6), 689-712. doi: 10.1016/j.humov.2004.02.004 S0167945704000065 [pii]
- Matos, R. (2008). *Campo visual útil, divisão da atenção e velocidade de reacção periférica - Treinabilidade e transfer da prática desportiva para tarefas de condução automóvel*. Tese de douturamento (N.P.), Tese de douturamento (N.P.). UTL - FMH, Cruz-Quebrada.
- Moreno, F. (2004). Diferencias entre expertos y noveles en la percepción: estrategias de búsqueda visual. In J. Barreiros, M. Godinho, F. Melo & C. Neto (Eds.), *Desenvolvimento e aprendizagem. Perspectivas cruzadas* (pp. 29-49). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- Moreno, F., Ávila, F., Reina, R., & Luis, V. (2006). Visual behaviour of tennis coaches in a court and video-based conditions. *Revista internacional de ciencias del deporte*, 2(5), 29-41.
- Moreno, F., Reina, R., Luis, V., & Sabido, R. (2002). Visual search strategies in experienced and inexperienced gymnastic coaches. *Percept Mot Skills*, 95(3 Pt 1), 901-902.

- Moreno, F., Saavedra, J., Sabido, R., Luis, V., & Reina, R. (2006). Visual search strategies of experienced and nonexperienced swimming coaches. *Percept Mot Skills*, 103(3), 861-872.
- Nagano, T., Kato, T., & Fukuda, T. (2004). Visual search strategies of soccer players in one-on-one defensive situations on the field. *Percept Mot Skills*, 99(3 Pt 1), 968-974.
- Pestana, M., & Gageiro, J. (2005). *Análise de dados para ciências sociais - A complementariedade do SPSS* (4ª Edição ed.): Lisboa: Edições Sílabo.
- Petrakis, E. (1986). Visual observation patterns of tennis teachers. *Research quarterly for exercise and sport*, 57(3), 254-259.
- Piras, A., Lobietti, R., & Squatrito, S. (2010). A study of saccadic eye movement dynamics in volleyball: comparison between athletes and non-athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 50(1), 99-108. doi: R40102730 [pii]
- Reina, R., Luis, V., Moreno, F., & Sanz-Rivas, D. (2004). Influencia del tamaño de la imagen sobre las estrategias de búsqueda visual en situación simulada del resto en tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 175-193.
- Ruiz, A., Vaíllo, R., Luis, V., Sabido, R., & Moreno, F. (2004). Estrategias de búsqueda visual elaboradas por árbitros de baloncesto con diferente nivel de experiencia - Un estudio de caso *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(1), 32-37.
- Sardinha, L. (1995). A informação visual preditiva na sincronização das acções rápidas. In J. Barreiros & L. Sardinha (Eds.), *Percepção & Acção*. Cruz-Quebrada: Edições FMH.
- Savelsbergh, G. J., Van der Kamp, J., Williams, A. M., & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11-14), 1686-1697. doi: G76732261140N661 [pii]
10.1080/00140130500101346
- Savelsbergh, G. J., Williams, A. M., Van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J Sports Sci*, 20(3), 279-287.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training : the quiet eye in action*. Leeds: Human Kinetics.
- Webber, C., & Zbilut, J. (2005). Recurrence quantification analysis of nonlinear dynamical systems. In M. A. Riley & G. C. Van Orden (Eds.), *Tutorials in contemporary nonlinear methods for the behavioral sciences*: Retrieved November 2nd, 2011, from <http://www.nsf.gov/sbe/bcs/pac/nmbs/nmbs.jsp>.
- Williams, A. M., & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Res Q Exerc Sport*, 69(2), 111-128.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Res Q Exerc Sport*, 65(2), 127-135.

ANEXOS

Anexo A – Observação das Fases do Jogo de Basquetebol

A presente categorização do jogo de basquetebol surge da evidência de que este mesmo jogo é uma realidade complexa e variável podendo desta forma apresentar inúmeras possibilidades de estruturação. Assim, existiu a necessidade de estruturar uma sessão de jogo de 5 contra 5 em situação de treino, para que, posteriormente se pudesse analisar o olhar do treinador sobre as várias fases do jogo identificadas e selecionadas com o sistema de observação em causa.

1. Objetivos

Estruturar as situações de jogo 5x5 campo todo, nas fases que pretendem ser distinguidas.

2. Pressupostos de base

Apresentam-se seguidamente alguns pressupostos necessários para o sistema de observação que se irá apresentar.

Posse de Bola – é a oportunidade que uma equipa dispõe para atingir um dos objetivos fundamentais do jogo: marcar pontos. A posse de bola começa quando uma equipa passa a usufruir do controlo e domínio sobre a bola. Definimos como início da posse bola, o momento em que o jogador contacta com a bola através dos membros superiores.

Finalização da Posse de Bola – é a consequência do ciclo de vida que cada posse de bola possui ao longo do jogo de basquetebol. O fim da posse de bola para uma equipa ocorre em simultâneo com a sua recuperação por parte da equipa adversária. É de notar que o lançamento é apenas uma entre muitas outras formas possíveis para que a posse de bola seja finalizada. Definimos como o momento concreto de finalização da posse de bola, o momento exato em que a bola abandona a mão do jogador.

3. Regras de registo

Recomenda-se que se realize uma observação correspondente à totalidade da sessão, não sendo aconselhado a realização duma amostragem temporal. O método do registo será o registo de duração para as categorias consideradas.

4. Estrutura e Categorias

O sistema é constituído por 4 categorias de análise representando as fases de jogo que podem ser identificadas numa situação de jogo de 5 contra 5 em contexto de treino. As categorias que constituem este sistema de observação são:

Ataque Campo Todo (ACT)

- Início: momento a partir do qual a equipa adquire a posse de bola em meio campo defensivo.
- Fim: momento em que existe finalização da posse de bola em meio campo ofensivo.

Ataque Meio Campo (AMC)

- Início: momento a partir do qual a bola está em posse da equipa atacante em meio campo ofensivo.
- Fim: momento em que existe finalização da posse de bola em meio campo ofensivo.

Participação no Ressalto Ofensivo (PRO) ou Defensivo (PRD)

- Início: momento em que um jogador finaliza o ato de lançamento (o preciso momento em que a bola sai da(s) mão(s) do jogador.
- Intermédio: a bola deverá contactar o cesto ou tabela.
- Fim: momento em que um jogador ganha a posse de bola a partir do qual a bola transpõe o meio campo, estando a posse de bola em poder da equipa ofensiva e em que exista igualdade numérica de 5 contra 5 entre ataque e defesa.

Outros (O)

Qualquer outro tipo de fase de jogo que não possua os critérios acima definidos não deverá ser selecionado.

Anexo B – Sistema de Observação do Olhar do Treinador de Basquetebol (SOOTB)

O presente sistema de observação surge da elementar constatação de que a direção do olhar do olhar do treinador poder localizar-se em inúmeros pontos do campo visual que se lhe é apresentado (no caso concreto, o jogo de basquetebol 5 contra 5 em contexto de treino).

Assim, derivado da exigência que o trabalho, em que este sistema de observação se insere, possui, houve a necessidade de construir um sistema de observação que organiza-se alguns dos locais de interesse da direção do olhar do treinador, mais representativos numa sessão de jogo em contexto de treino.

1. Objetivos

Este Sistema de Observação tem como objetivo estudar a direção do olhar do treinador de basquetebol em situação de jogo 5x5 campo todo. Assim, o presente sistema de observação pretende codificar o vídeo (output dum instrumento eye-tracker) que reproduz o campo visual que o olhar do treinador de basquetebol abrange e a direção do seu olhar sobre os locais dessa cena (jogo de basquetebol).

2. Pressupostos de base

Apresentam-se seguidamente alguns pressupostos necessários para o sistema de observação que se irá apresentar:

Lado da bola e lado contrário da bola – imaginando o campo de basquetebol numa forma bidimensional este assume a forma dum retângulo. Se a este mesmo retângulo traçarmos uma reta que o divide longitudinalmente unindo o centro dos dois aros dos cestos (linha cesto-cesto), obtemos dois meios campos longitudinais. Considera-se então, o lado da bola, o meio campo longitudinal dividido com a linha cesto-cesto em que a bola está. Em oposição, considera-se o lado contrário da bola o meio campo longitudinal dividido com a linha cesto-cesto em que a não se encontra bola.

Meio campo ofensivo – é o meio campo (dividido pela linha do meio campo) em que a equipa que tem a posse de bola tem o cesto onde ataca.

Meio campo defensivo – é o meio campo (dividido pela linha do meio campo) em que a equipa que tem a posse de bola tem o cesto que defende.

Atacante – jogador pertencente à equipa que possui a posse de bola ou da equipa que realizou o lançamento:

Defensor – jogador que pertence à equipa que não possui a posse de bola ou da equipa que não realizou o lançamento.

3. Estrutura

O sistema é constituído por 12 categorias (Bola, Cesto-Tabela, Atacante com bola, Atacante do lado contrário da bola, Atacante do lado da bola, Defensor do portador da bola, Defensor do lado da bola, Defensor do lado contrário da bola, Espaço Interpessoal sem Bola, Espaço Interpessoal com Bola, Outros e Não registo) de análise representando os locais que mais frequentemente o Treinador de basquetebol dirige o olhar durante uma situação de jogo.

O presente sistema trata-se de um instrumento de registo de duração para as categorias consideradas.

As categorias que compõem este sistema de observação são:

- Bola(B) – representada por uma circunferência laranja móvel.
- Cesto-Tabela (CT) – estrutura física composta pelo cesto (aro) e pela tabela (retângulo em plano elevado perpendicular ao campo/solo);
- Atacante com bola (AB) – atacante que tem na sua posse a bola, através das seguintes formas: em contacto com uma ou duas mãos ou em ação de drible (é o movimento da bola provocado por um jogador que detém a posse de bola e lança, bate ou rola a bola no solo ou deliberadamente lança-a contra a tabela).
- Atacante do lado da bola (DLB) – atacante que se encontra do lado da bola.
- Atacante do lado contrário da bola (DLC) – atacante que se encontra do lado contrário da bola.
- Defensor do portador da bola (DB) – defensor que está a defender o atacante com bola ou que, em caso de se estar a defender em ordem à posição do campo, que está responsável naquele momento de defender o atacante com bola.
- Defensor do lado da bola (DLB) – defensor que está do lado da bola;
- Defensor do lado contrário da bola (DLC) – defensor do lado contrário da bola;
- Espaço Interpessoal sem Bola (EISB) – local em que não se encontra qualquer jogador ou objeto. Local esse que está no meio de dois jogadores, não sendo nenhum deles o atacante com bola ou a própria bola.
- Espaço Interpessoal com Bola (EIB) – local em que não se encontra qualquer jogador ou objeto. Local esse que está no meio de dois jogadores, sendo um deles o atacante com bola ou a própria bola.
- Outros (O) – quando o sujeito dirige o olhar para locais diferentes daqueles que foram supra-definidos;
- Não registo (N) – quando o instrumento não consegue mensurar a direção do olhar e no vídeo não existe registo do mesmo (motivos possíveis: direção do olhar que

ultrapasse a amplitude de mensuração do instrumento, pestanejar ou o fechar os olhos dos indivíduos).

4. Regras de registo

Recomenda-se que se realize uma observação correspondente à totalidade da sessão, não sendo aconselhado a realização duma amostragem temporal. O método do registo será o registo de duração.